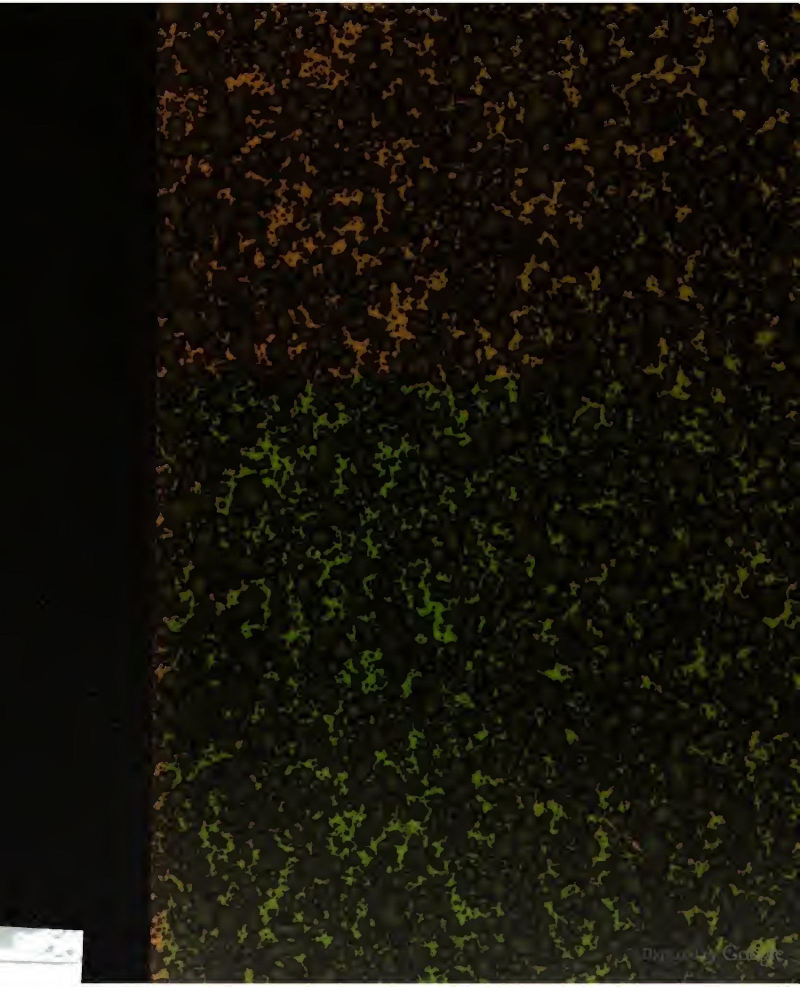
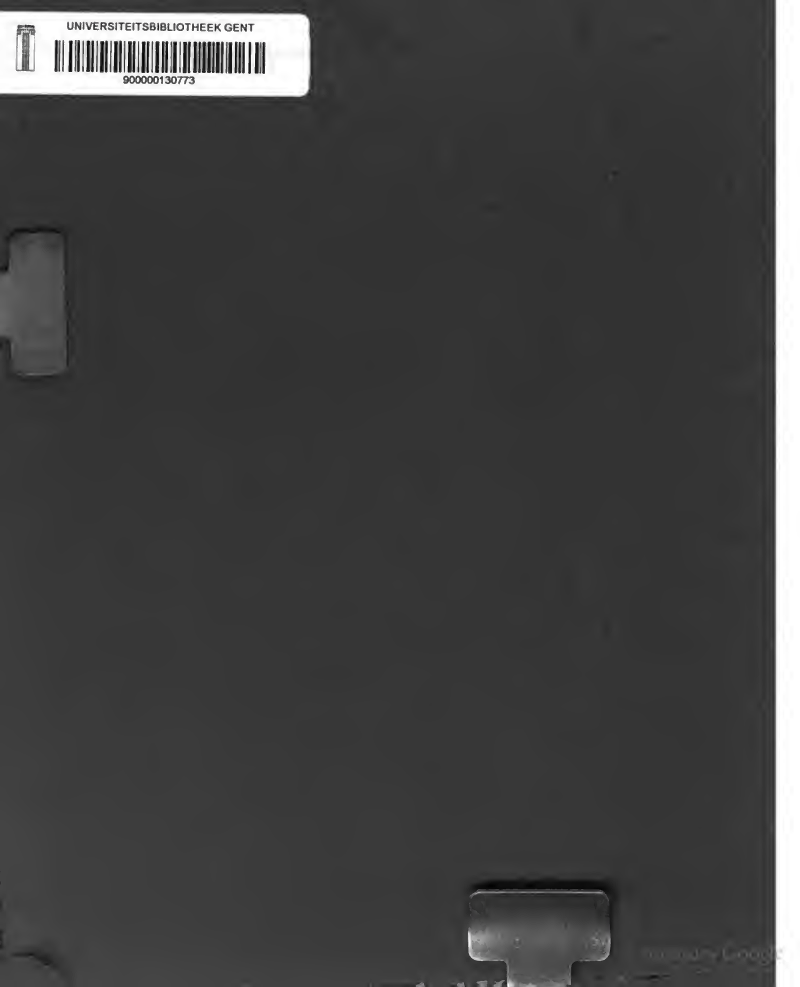



UNIVERSITEITSBIBLIOTHEEK GENT
900000130773





RECHERCHES

SUR LES

OFFUSCATIONS DU SOLEIL

ET LES MÉTÉORES COSMIQUES

PAR

Édouard ROCHE

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE MONTPELLIER

PARIS

LEIBER, LIBRAIRE-ÉDITEUR, RUE DE SEINE, 13

1868


TE GENT



RECHERCHES

SUR

LES OFFUSCATIONS DU SOLEIL

PUBLICATIONS DU MÊME AUTEUR

Qui se trouvent chez LEIBER, Libraire, rue de Seine, 13, à Paris.

Mémoire sur la figure d'une masse fluide soumise à l'attraction d'un point éloigné. In-4°, en trois parties, 1849, 1850 et 1851.

Mémoire sur la figure des atmosphères des corps célestes. In-4°, avec planche; 1854.

Note sur la variation de la pesanteur à l'intérieur de la Terre. In-4°, avec planche; 1855.

Recherches sur les atmosphères des Comètes (Extrait des *Annales de l'Observatoire de Paris*, t. V). In-4°, avec planche; 1859.

Réflexions sur la théorie des phénomènes cométaires, à propos de la Comète de Donati. In-4°, avec deux planches; 1860.

Note sur la masse des Comètes. In-4°; 1861.

Nouvelles recherches sur la figure des atmosphères des corps célestes. In-4°, avec planche; 1862.

Remarque sur une généralisation de la formule de Taylor. In-4°; 1864.

RECHERCHES

SUR LES

OFFUSCATIONS DU SOLEIL

ET LES MÉTÉORES COSMIQUES



PAR

Édouard ROCHE

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE MONTPELLIER

PARIS

LEIBER, LIBRAIRE-ÉDITEUR, RUE DE SEINE, 13

1868

EXTRAIT DES MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES ET LETTRES DE MONTPELLIER.
(Section des Sciences.)

Montp. — Typ. de Boehm et Fils

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE.

CATALOGUE DES PHÉNOMÈNES QUI ONT ÉTÉ MENTIONNÉS COMME OFFUSCATIONS.

SECONDE PARTIE.

EXAMEN DES DIFFÉRENTES HYPOTHÈSES PROPOSÉES POUR EXPLIQUER LES OFFUSCATIONS.

Théorie de Chladni et d'Erman.

Explication des offuscations par les brouillards secs.

RECHERCHES

SUR

LES OFFUSCATIONS DU SOLEIL

ET LES MÉTÉORES COSMIQUES.

On a donné le nom d'*Offuscations* à des affaiblissements passagers que l'éclat du Soleil paraît avoir éprouvés à certaines époques, sans que cet astre fût éclipsé par la Lune. Les historiens ont noté plusieurs de ces phénomènes, et A. de Humboldt en a réuni un certain nombre dans le troisième volume du *Cosmos*; ce sont sans doute ceux qui lui ont semblé les plus importants et les mieux établis. Il admet, sans hésiter, que parfois « le disque du Soleil s'obscurcit momentanément, et sa lumière s'affaiblit à tel point qu'on voit les étoiles en plein midi. » (*Cosmos*, tom. 1, pag. 148). Arago, dans son *Astronomie populaire* (tom. IV, pag. 321), reproduit la même assertion. Une offuscation du Soleil serait donc quelque chose d'analogue à une éclipse totale, mais avec une durée beaucoup plus longue et dans des conditions tout à fait anormales.

Ayant eu l'occasion d'examiner les textes cités par Humboldt, j'ai reconnu la nécessité de rectifier l'interprétation de plusieurs d'entre eux, et j'ai été ainsi amené à des conclusions très-différentes des siennes. En dehors des éclipses dues à l'interposition de la Lune, jamais le Soleil n'a diminué d'éclat au point de produire une sorte de nuit et de laisser apparaître des étoiles. Le petit nombre de cas authentiques où des astres auraient été aperçus en plein jour, perdent, sous un examen approfondi, le caractère merveilleux qu'on leur a d'abord attribué et qui en rendait l'explication si embarrassante. Ces prétendues apparitions d'étoiles se réduisent ordinairement à quelque planète qui se trouvait visible de jour, à l'époque d'une offuscation.

J'en dirai autant des phénomènes cités par M. Ad. Erman (de Berlin), et que ce savant explique par l'interposition, entre le Soleil et la Terre, d'un essaim d'étoiles filantes. Des quatre faits présentés par M. Erman comme des preuves irrécusables de son système, l'un est une apparition de bolides pendant le jour, deux sont certainement des éclipses, un seul est réellement une offuscation. Aucun de ces faits ne confirme le rôle qu'on a voulu faire jouer aux étoiles filantes dans les phénomènes d'offuscation.

Arago n'a pas été plus heureux en attribuant à un passage d'astéroïdes devant le Soleil l'observation de Messier qui, le 17 juin 1777, vit passer sur le disque solaire, pendant cinq minutes, un nombre prodigieux de globules noirs. D'autres astronomes ont été témoins de faits semblables, et, comme Messier, ils n'y ont vu qu'une pluie de grêle dans une région élevée de l'atmosphère.

Quant aux offuscations proprement dites, nous en trouverons de bien avérées, et notamment celles de 536, 934, 1547. En les étudiant avec soin, on y reconnaît des caractères généraux qui semblent les rattacher à cet état particulier de l'atmosphère connu des météorologistes sous le nom de *brouillard sec*. L'air perd sa transparence et prend un aspect vaporeux. Le ciel devient gris et terne; l'horizon surtout apparaît voilé, sombre et presque sinistre. Le Soleil, triste et pâle, sans rayons, ressemble à la pleine Lune à son lever, ou à un globe de feu. Sa couleur est rouge de sang; il envoie peu de chaleur, et sa lumière n'a plus d'éclat.

L'origine de ces brouillards est, il est vrai, encore incertaine : on les attribue communément à des émanations volcaniques, cendres très-fines ou fumées entraînées par les vents. Ces amas de poussières, en suspension dans l'air dont elles troublent la transparence, pourraient aussi être d'origine cosmique, c'est-à-dire nous arriver des espaces planétaires, et pénétrer dans l'atmosphère terrestre comme les étoiles filantes et les aérolithes. Quelle qu'en soit la cause, la connexion entre les offuscations et les brouillards plus ou moins analogues à celui de 1783 n'est pas douteuse.

Tel est le résultat de nos recherches sur ce phénomène dont la nature était restée jusqu'à présent problématique. Nous croyons pouvoir établir que les offuscations ne proviennent pas d'un affaiblissement de la lumière même du Soleil (Humboldt), ni d'une éclipse de cet astre qui serait produite par un nuage cométaire (Kepler) ou par un amas de corps météoriques (Chladni).

Dans plusieurs documents que nous aurons à discuter, se trouvent réunis, sous le nom de prodiges, des phénomènes très-divers, aurores boréales, étoiles tombantes ou bolides, aérolithes, chutes de poussière, pluies colorées, halos et parhélies, etc. Il est impossible de caractériser nettement ces différents ordres de faits, si l'on n'a pas précisé le sens de certaines locutions employées par les auteurs. C'est ce que nous avons essayé de faire dans un Appendice consacré aux anciennes descriptions des météores cosmiques et à leur interprétation.

L'étude comparée de ces phénomènes permettra de les distinguer de celui qui nous occupe ici plus spécialement. Ayant ainsi reconnu, parmi les faits nombreux que nous avons recueillis dans ce Mémoire, les offuscations dont l'authenticité est positive, on verra combien il est inutile, pour les expliquer, de recourir à des hypothèses gratuites, comme une perturbation de l'atmosphère solaire, l'occultation du Soleil par une masse cosmique, ou le passage au-devant de cet astre d'une nuée d'astéroïdes. L'explication par les brouillards secs est plus naturelle, sujette à moins de difficultés, et suffit à rendre compte de toutes les apparences qui accompagnent les offuscations.

PREMIÈRE PARTIE.

CATALOGUE DES PHÉNOMÈNES QUI ONT ÉTÉ MENTIONNÉS COMME OFFUSCATIONS.

Je vais d'abord énumérer, suivant l'ordre chronologique, les faits cités par Humboldt (*Cosmos*, tom. III, pag. 670), ainsi que quelques autres qui présentent jusqu'à un certain point les caractères d'une offuscation. Plusieurs de ces faits nous ont été transmis avec si peu de détails, qu'on ne saurait aujourd'hui s'en faire une idée précise; il suffira de les indiquer sans discussion. J'insisterai davantage sur les plus importants, en les accompagnant des documents qui peuvent les éclairer. Je donnerai, autant que possible, les textes eux-mêmes : une analyse est souvent infidèle, parce qu'elle est influencée par les idées du traducteur, et c'est la principale cause des inexactitudes qui s'introduisent dans ces sortes de catalogues. Tous les éléments de la question se trouvant réunis dans ce Mémoire, chacun pourra, en connaissance de cause, apprécier nos conclusions.

I

An 212 avant J.-C. — «Reate saxum ingens visum volitare : sol rubere solito magis, sanguineoque similis.» (Tite-Live, *Hist.*, lib. XXV, 7). Le premier fait est un bolide ou une chute d'aérolithe. Le second pourrait être une offuscation, car dans la plupart de ces phénomènes le Soleil prend la teinte rouge de sang; on ne saurait toutefois, d'après ce seul caractère, prononcer d'une manière positive sur la nature d'un fait raconté si sommairement.

II

An 200 avant J.-C. — «In Lucanis cœlum arsisse afferebant[1]; Priverni sereno per diem totum rubrum solem fuisse.» (Tite-Live, XXXI, 12). Même remarque que ci-dessus sur l'insuffisance de cette indication, qui pourrait aussi bien s'appliquer à un halo, ce météore étant lui-même généralement accompagné de colorations anormales du Soleil.

---

[1] «Le ciel parut en feu» est l'une des expressions consacrées chez les anciens pour désigner l'aurore boréale.

Exemple : « Mense junio 1552, Schonfeldii, sol mane exoriens visus est tanquam urceus stillans cruorem in terram, per quem duæ trabes transversim transiere. » (C. Lycosthène, *Prodigiorum ac ostentorum chronicon*, Bâle, 1557, pag. 622). C'est un halo, avec une croix sur le disque solaire.

III

An 44 avant J.-C. — Après la mort de J. César (15 mars 44), le Soleil resta pendant toute l'année pâle et moins chaud que d'habitude; le matin, sa lumière était faible et sans chaleur. L'air semblait épais, froid et sombre; les fruits ne purent venir à maturité. (Plutarque, *Vie de César*, ch. 75.)

On connait sur ce sujet les vers de Virgile et d'Ovide. (*Georg.*, I, 466 ; *Metam.*, I. XV, 779.)

Dion Cassius raconte ainsi les prodiges survenus à la mort de César : « Solis lumen aliquando diminui extinguique, aliquando intra tres circulos effulgere visum fuerat. » (*Hist. rom.*, l. XLV, 17). Le second phénomène est un halo[1].

« Fax cœlo ad occidentem visa ferri. Stella per dies septem insignis arsit. Soles tres fulserunt, circaque solem imum corona spicæ similis in orbem emicuit, et postea in unum circulum sole redacto, multis mensibus languida lux fuit. » (J. Obsequens, *Prodigiorum lib.*, c. 128.)

Ce qui pourrait diminuer l'importance de ces récits[2], c'est qu'on rencontre à peu près les mêmes prodiges à chaque grand événement de l'histoire[3]. Il y a dans Lucain (*Phars.*, l. I, 526) une belle énumération de tous ces phénomènes extraordinaires, astres nouveaux, aurores boréales, étoiles qui tombent, comètes, météores lumineux, etc.

Auguste meurt (an 14 ap. J.-C.), et Dion Cassius nous dit : « Sol totus defecerat; magna pars cœli ardere visa fuerat; ignitæ trabes de cœlo cadentes apparuerant; crinitæ et sanguinolentæ stellæ fulserant. » (Lib. LVI, 29). Ce qui signifie une éclipse, une aurore boréale, des bolides avec traînée de feu, peut-être une comète.

Comme il n'y eut pas, à cette époque, d'éclipse de Soleil, Scaliger pense qu'il s'agit d'une éclipse de Lune[4]. Ce n'est pas l'opinion du chronologiste Petau : « Quocirca cum

---

[1] Les couronnes ἅλως et les parhélies intéressaient beaucoup les anciens par leurs apparences singulières et si variées. (Pline, *Hist. nat.*, l. II, c. 28, 31). Aussi en trouve-t-on dans les historiens plusieurs descriptions.

[2] Voyez encore Xiphilinus, *Excerpt. hist.*, 1592, pag. 32 ; — Aur. Victor, c. 78 ; — Fl. Josèphe, *Antiquit. jud.*, l. XIV, c. 22 ; — Petrone, *De mutat. reip. rom.*, 122 ; — Tibulle, l. II, él. V, 75 ; etc.

[3] Les chroniques du moyen âge en ont fait autant pour la mort de Charlemagne. « Carolo magno invictissimo romanorum imperatori imminente mortis articulo, sol obscuratus est, ac luna pallorem recepit. » (Lycosth., pag. 342.)

[4] *De emendatione temporum*, 1629, pag. 432, 465 ; — *Animadversiones in chronologica Eusebii*, 1658, pag. 181.

nulla solis defectio neque anno illo quo mortuus est Augustus, neque antecedente visa sit, vel Dio falsus est, vel inusitatus aliquis pallor sideris et obscuritas defectionis speciem intuentibus præbuit : quemadmodum sub Julii Cæsaris necem accidisse supra docuimus[1].» Il y aurait donc eu, selon Petau, une nouvelle offuscation à la mort d'Auguste. Mais cette opinion, n'étant appuyée sur aucune autre preuve que le passage cité de Dion, reproduit dans les mêmes termes par Xiphilinus (*loc. cit.*, pag. 97), nous paraît invraisemblable, bien qu'elle ait été admise par plusieurs commentateurs et par Kepler[2].

Quant à l'affaiblissement de l'éclat du Soleil entre la mort de César et la bataille de Philippes, nous croyons qu'on doit l'admettre, eu égard surtout au témoignage de Pline. «Fiunt prodigiosi et longiores solis defectus : qualis occiso dictatore Cæsare et Antoniano bello, totius pene anni pallore continuo.» (*Hist. nat.*, l. II, c. 30.)

IV

An 33 après J.-C. — Le vendredi 14 de nisan (3 avril), veille de la Pâque[3], de midi à trois heures, d'après les *Évangiles*, une obscurité se répandit sur toute la terre. «A sexta autem hora tenebræ factæ sunt super universam terram usque ad horam nonam.» (*Matth.*, c. 27, v. 45). S. Luc ajoute : «et obscuratus est sol». (c. 23, v. 45.)

La Pâque des Juifs étant célébrée à l'époque de la pleine lune, il n'a pu y avoir ce jour-là éclipse de Soleil.

Eusèbe cite à ce propos une éclipse de Soleil observée dans la quatrième année de la CCIIe olympiade (qui devait finir vers le milieu de l'an 33), au dire de Phlégon de Tralles, auteur païen du IIe siècle, qui a écrit l'histoire des Olympiades depuis leur origine jusque vers l'an de J.-C. 140. «Scribit vero super his et Phlego, qui olympiadarum egregius supputator est, in tertio decimo libro ita dicens : «Quarto autem anno CCII olympiadis, magna »et excellens intra omnes quæ ante eam acciderant, defectio solis facta ; dies, hora »sexta, in tenebrosam noctem versus, ut stellæ in cœlo visæ sint ; terræque motus in Bi»thynia Nicææ urbis multas ædes subverterit.» (*Thesaurus temporum*, 1658, pag. 158).

Mais le calcul des éclipses de Soleil a montré qu'il n'y en avait pas eu à cette époque[4]. La plus voisine est celle du 24 novembre de l'an 29, qui fut visible en Asie-Mineure. (*Art de vérifier les dates*, 1783, tom. I, Chronologie des éclipses.)

---

[1] *De doctrina temporum*, 1627, tom. II, pag. 299.— Petau en dit autant (*ibid.*, pag. 194) de l'éclipse de Soleil qui, d'après Hérodote (*Hist.*, liv. VII), aurait eu lieu l'an 480 avant J.-C., lors du passage de l'Hellespont par Xerxès.

[2] *De stella nova in pede serpentarii*, 1606, pag. 112.

[3] Voy. Scaliger ; *De emend. temp.*, pag. 561. — Petau, *De doctr. temp.*, tom. II, liv. XII. — S. Calvisius, *Opus chronologicum*, 1650, pag. 138.

[4] Voy. Ideler, *Handbuch der mathem. Chronol.*, tom. I. pag. 515, 520 ; tom. II, pag. 417.

V

An 262. — « Il y eut des ténèbres pendant plusieurs jours, avec grand tremblement accompagné d'un tonnerre qu'on entendait, non dans l'air, mais de dessous terre. Beaucoup de personnes moururent de la seule peur, et beaucoup furent engloutis dans la terre avec leurs maisons. Il se fit de grandes ouvertures en divers endroits, au fond desquelles on trouvait de l'eau salée. La mer abisma aussi plusieurs villes. On sentit ce tremblement à Rome et en Afrique; mais il fut particulièrement funeste à l'Asie. » (Tillemont, *Hist. des Emp.*, tom. III, pag. 461.)

« Il y eut des ténèbres cette année pendant trois jours; plusieurs astronomes en ont cherché la cause sans la trouver. » (Richer, *Abr. de l'hist. des Emp.*, tom. I, pag. 348.)

« Valeriani persequutionem dira naturæ portenta omnibus terris præcesserunt. Plures enim dies veluti tenebris jacuit terra obvoluta; auditumque tonitruum, terra mugiente non cœlo tonante; secutusque, ut solet, motus terræ ingens. » (Lycosth., pag. 270.)

« Terræ motus multi maximique, et tenebræ multis diebus. » (*Ibid.*, pag. 271.)

Le premier phénomène est indiqué à la date 258, le second à la date 264; mais il est vraisemblable qu'ils n'en font qu'un et ne diffèrent pas de celui que raconte Tillemont. On trouve fréquemment dans Lycosthène de semblables répétitions et des erreurs de date.

Une grande obscurité aurait donc précédé les secousses. Nous allons en voir un autre exemple dans le tremblement de terre de Nicomédie. Il resterait à savoir si cette obscurité était due simplement à la présence d'épais nuages, ou bien à un brouillard, et s'il faut l'assimiler à une offuscation. C'est ce qu'il n'est guère possible de décider.

VI

An 358. — Le 24 août, obscurcissement avant-coureur du terrible tremblement de terre de Nicomédie. « L'obscurité, dit Humboldt, dura deux ou trois heures. » Voici le passage où Ammien Marcellin raconte ce fait :

« Iisdem diebus, terræ motus horrendi per Macedoniam, Asiamque et Pontum adsiduis pulsibus oppida multa concusserunt et montes. Inter monumenta tamen multiformium ærumnarum, eminuere Nicomediæ clades, Bithyniæ urbium matris, cujus ruinarum eventum vere breviterque absolvam. Primo lucis exortu, die nono kal. septembrium, concreti nubium globi nigrantium lætam paulo ante cœli speciem confuderunt; et amandato solis splendore, nec contigua vel apposita cernebantur : ita oculorum obtutu præstricto, humo involutus crassæ caliginis squalor insedit. Dein, velut numine summo fatales contorquente manubias, ventosque ab ipsis excitante cardinibus, magnitudo furentium incubuit procellarum, et elisi littoris fragor; hæcque secuti typhones atque presteres, cum horrifico tremore terrarum, civitatem et suburbana funditus everterunt. » (*Ammiani Marcellini rerum gestarum lib.* XVII, c. 7.)

Rien dans ce texte n'indique, comme l'a cru Humboldt, un obscurcissement proprement dit du Soleil : des nuages très-épais peuvent avoir intercepté la lumière du jour, ainsi qu'il arrive quelquefois aux approches d'une violente tempête.

VII

An 360. — Suivant Humboldt, «les ténèbres s'étendirent depuis le matin jusqu'à midi, dans toutes les provinces orientales de l'empire romain ; les étoiles étaient visibles : ainsi ce phénomène n'était point dû à une pluie de cendres, et sa durée ne permet pas de l'attribuer à une éclipse totale.» Comparons cette interprétation au texte de l'historien auquel le fait est emprunté.

«Eodem tempore, per Eoos tractus, cœlum subtextum caligine cernebatur obscura, et a primo auroræ exortu adusque meridiem[1] intermicabant jugiter stellæ. Hisque terroribus accedebat quod, cum lux cœlestis operiretur, e mundi conspectu penitus luce abrepta, defecisse diutius solem pavidæ mentes hominum æstimabant ; primo attenuatum in lunæ corniculantis effigiem, deinde in speciem auctum semenstrem, posteaque in integrum restitutum. Quod alias non evenit ita perspicue nisi cum post inæquales cursus intermenstruum lunæ ad idem revocatur.» (Ammien Marcellin, XX, 3). Suit une digression sur la cause des éclipses.

Cette description s'applique parfaitement à une éclipse de Soleil. Humboldt le reconnaît ; ce qui l'arrête, c'est la durée que l'auteur semble attribuer à l'obscurité complète. Mais Ammien Marcellin a-t-il vu lui-même l'éclipse totale ? Il est regrettable qu'il ne précise pas l'endroit où il se trouvait alors et auquel se rapporte sa narration, au lieu de dire vaguement «per Eoos tractus» ; car s'il n'a pas été témoin oculaire, on comprend qu'il ait étendu par erreur à toute la durée de l'éclipse la visibilité des étoiles, laquelle, dans une éclipse totale, dure à peine quelques minutes.

Il n'est pas rare de rencontrer des erreurs de ce genre dans le récit d'éclipses parfaitement avérées, et l'on ne saurait s'en étonner. Ce spectacle d'une éclipse totale est si imposant[2], le sentiment de terreur ou tout au moins d'anxiété qu'il inspire est tel qu'on

---

[1] Kepler (*Paralipomena ad Vitellionem*, 1604, pag. 294) comprend ainsi les mots *usque ad meridiem* : «Locum intelligo cœli, non tempus». Les étoiles auraient brillé jusqu'au méridien et non jusqu'à midi ; cette interprétation, si elle était admise, lèverait la difficulté.

[2] Voici une belle description d'une éclipse qui cependant ne fut pas tout à fait totale, c'est l'éclipse annulaire du 29 juin 1033. «Die tertia kal. juliarum, facta est eclipsis seu deliquium solis, ab hora ejusdem diei sexta usque in octavam, nimium terribilis. Nam sol ipse factus est saphirini coloris, gerens in superiore parte speciem lunæ a sua reilluminatione quartæ. Intuitus hominum in alterutrum velut mortuorum pallor conspiciebatur : res vero quæcumque sub aere crocei coloris esse cernebantur. Tunc corda humani generis stupor et pavor terruit immensus : quoniam illud intuentes intelligebant portendere quiddam

doit naturellement s'en exagérer la durée. Comme le dit Cardan, à propos de cette même éclipse : « Videtur hoc tempus longe majus quam sit, ob admirationem et timorem » (*Hier. Cardani Opera*, 1663, tom. III, pag. 275). L'imagination grossit les faits extraordinaires ; le récit arrive déjà amplifié à l'historien, et bien souvent celui-ci, par ignorance ou inattention, en défigure encore les détails [1].

Le lundi 28 août de cette année 360, une éclipse de Soleil fut visible en Orient, dans la matinée. Si elle a été totale, le récit d'Ammien se trouve justifié pour sa partie essentielle. Kepler et la plupart des commentateurs l'ont considérée comme telle. Dans la Chronologie des éclipses (*Art de vérifier les dates*, tom. I), elle est donnée comme annulaire, et sa ligne centrale traverse la Méditerranée suivant sa longueur, puis la Syrie, la Mésopotamie, etc. Elle a donc été, sinon totale, au moins très-considérable dans la région orientale de l'empire.

Le P. Petau (*De doctr. temp.*, tom. II, pag. 373) pense qu'elle ne fut pas tout à fait totale, et il explique le récit d'Ammien en disant qu'il a dû y avoir après l'éclipse un nouveau phénomène, « horrenda caligo », ce qui rappelle les idées de Humboldt sur ce sujet. Mais comment admettre cette étrange coïncidence d'une offuscation survenant tout juste au moment où l'éclipse finit, pour en prolonger la durée et en augmenter l'intensité ? C'est là

---

fore superventuræ cladis humano generi triste. » (Glabri Rodulphi hist.; ap. *Rerum gallicarum et francicarum Scriptores*, tom. X, pag. 53. Nous désignerons dorénavant par D. B. cette collection, dont les huit premiers volumes ont été publiés par Dom Bouquet.)

[1] Exemples d'exagération de la durée d'une éclipse. — En 840, « sic fuit sol obscuratus in hoc mundo, ut stellæ in cœlo apparebant, III nonas maias (5 mai), hora IX, in letania Domini, quasi media hora. Facta est tribulatio magna : quumque hoc populus intenderet, multi existimabant quod amplius hoc seculum non staret; sed dum has angustias contemplarentur, refulsit sol et quasi tremidus umbraculam fugere cœpit. » (Ex chron. Andreæ presbyteri; D. B., tom. VI, pag. 681.)

« Sol IV kal. novembris 878, post horam nonam, ita obscuratus est per dimidiam horam, ut stellæ in cœlo apparuerunt, et omnes sibi noctem imminere putarent. » (Ex Annalibus Fuldensibus ; D. B., tom. VIII, pag. 38). C'est l'éclipse totale du 29 octobre 878.

« Eclipsis solis facta est XV kal. januarii (956), et stellæ a prima hora usque ad horam tertiam apparuerunt. » (D. B., tom. VIII, pag. 299.)

« Mense februarii 1066, factæ sunt tenebræ hora nona, et permanserunt horas tres. » (Chron. monasterii Beneventini; ap. Muratori, *Antiquit. medii ævi*, tom. I, pag. 258). C'est l'éclipse du 16 février 1067, elle ne fut pas totale.

« Anno 1239, die veneris, intrante junio, post horam nonæ, obtenebratus est sol, et factus est niger totus ; et stetit sic quasi per spatium horæ, et sidus erat ante eum ; et fere omnes stellæ videbantur in aere manifeste. Et hoc apparuit omnibus aperte ; et quoddam foramen erat ignitum in circulo solis ex parte inferiori, et luna erat ipsa die XXIX. Et nox facta est per totum orbem. » (Annales Cœsenates ; ap. Muratori, *Rerum italicarum scriptores*, tom. XIV, pag. 1097.)

une pure supposition dénuée de vraisemblance, et nous ne croyons pas qu'on doive s'y arrêter.

Enfin, si l'éclipse n'avait pas même été totale, il faudrait voir dans ce passage de l'historien une exagération plus grande encore, mais dont il serait pourtant facile de trouver des exemples[1].

Quoi qu'il en soit, il est positif qu'il y eut le 28 août 360 au matin une grande éclipse qui a donné lieu à la description plus ou moins fidèle d'Ammien Marcellin. Il est vraisemblable qu'elle a été totale : étant alors probablement à Antioche (suivant quelques-uns il était en Mésopotamie[2]), Ammien n'a pu se tromper à cet égard. Mais s'il ne s'est pas trouvé en personne sur le trajet même de l'étroite zone de totalité, il a pu, quant à la durée du phénomène, être induit en erreur par des renseignements peu précis. En tout cas, on ne saurait de ces mots « adusque meridiem », susceptibles d'interprétations différentes, tirer un argument sérieux en faveur de l'hypothèse d'une offuscation.

VIII

An 410. — « Lorsque Alaric parut devant Rome, l'obscurcissement permit d'apercevoir les étoiles en plein jour. » (*Cosmos*, tom. III, pag. 671). Humboldt cite ici Schnurrer, médecin allemand, auteur d'une *Histoire des maladies du genre humain*, qui lui-même renvoie à une Chronique de Souabe; mais il importe de remonter à l'origine de cette tradition.

Alaric avait déjà une première fois investi Rome; en 409, il reprit le siége de la ville. Enfin, en 410, il l'assiégea pour la troisième fois : c'est dans la nuit du 23 au 24 août que les Goths entrèrent dans Rome par surprise, et la saccagèrent[3].

---

[1] Nous lisons dans Théophane, à la dixième année du règne de Constance : « Eodem etiam anno, solis defectus contigit, quo in cœlo hora diei tertia, mense dœsio, stellæ apparuerunt. » (*Theophanis chronographia*, 1655, pag. 31). C'est l'éclipse du 6 juin 346; elle put être totale en Europe, mais elle ne le fut pas en Orient.

« Anno Justiniani nono, defectio est solis effecta, hora diei tertia, ita ut quædam claræ stellæ apparerent. » (*Anastasii hist. eccl.*, 1649, pag. 117). C'est l'éclipse du 28 février 686, laquelle ne fut pas totale.

Ne semble-t-il pas, d'après cela, que cette phrase « adeo ut stellæ apparuerunt » serait une sorte de formule qu'on applique un peu au hasard, quand il s'agit d'une éclipse dont on n'a pas été témoin, et qui passe pour avoir été très-considérable?

[2] Voy. Eusèbe, *Thes. temp.*, pag. 48; — S. Calvisius, *Op. chron.*, 1650, pag. 523; — Petau, *loc. cit.*; — Tillemont, *Hist. des Emp.*, tom. IV, pag. 445, 456.

[3] La date de 410 n'est pas absolument certaine (*Art de vér. les dates*, tom. I, pag. 400); selon quelques auteurs, ce serait en 409. C'est à cette dernière date que Humboldt rapporte le phénomène d'obscurcissement.

Le 18 juin 410, après midi, eut lieu une éclipse de Soleil visible en Europe et en Afrique. Est-ce là l'explication de l'obscurcissement dont parle la chronique? S'agit-il, au contraire, de la première entrée d'Alaric en Italie? Il y eut le 11 novembre 402 une éclipse de Soleil : c'est bien l'époque où Rome tremblait de l'arrivée des Goths[1].

Il est beaucoup plus probable, à mon avis, que cette tradition n'a pas d'autre fondement qu'un récit de Nicéphore Calliste, souvent reproduit, et où cet historien a faussement rapporté à l'an 410 une éclipse qui eut lieu réellement en 418.

Après avoir raconté la prise de Rome par Alaric, Nicéphore énumère les prodiges qui accompagnèrent cette calamité : comète, peste, famine, tremblement de terre, inondations, etc.; et il ajoute : «Tunc vero tantum solis deliquium fuit, ut stellæ etiam medio die refulserint... Cum autem sol defecit, fulgor quidam simul in cœlo apparuit, coni sive metæ speciem gerens; quem ineruditi quidam cometem crinitamque stellam esse duxerunt. Nihil enim, in iis quæ visa sunt, cometæ simile fuit. Nec fulgor is in comam abiit, neque stellæ prorsus speciem retulit; sed veluti lucernæ cujusdam magnæ flamma per seipsam subsistere visa est, nec radii ejus aliqui stellæ cujusdam formam subiere. Ipso quoque motu variavit : nam ea parte qua sol circa æquinoctium oritur, fulgor is moveri cœpit; et inde juxta eam quæ in ursæ cauda sita est stellam ultimam sensim evadens, ad occidentem cursum tenuit. Postquam autem cœlum est dimensus, motu suo quatuor mensibus longius perfecto, disparuit.» (*Nicephori Callisti Ecclesiast. hist.*, lib. XIII, cap. 36.)

On reconnaît là, quoi qu'en dise l'auteur, la description d'une comète : elle aurait apparu pour la première fois pendant une éclipse totale de Soleil. C'est la comète de 418, et l'éclipse totale du 19 juillet 418, dont la ligne centrale traversa la France, l'Italie, la Grèce et l'Asie occidentale.

Voici en effet ce que raconte un écrivain du temps, Philostorge (*Eccles. hist.*, lib. XII, c. 8; ap. Reading, *Eusebii et aliorum hist. eccl.*, 1729, tom. III, pag. 548). «Cum Theodosius adolescentiæ annos jam ingressus esset, die 19 mensis julii, circa octavam diei horam, sol tantopere defecit, ut stellæ quoque visæ fuerint; tantaque siccitas hunc solis defectum secuta est, ut multorum hominum ac brutorum animalium insueta mortalitas ubique terrarum grassata sit. Porro eo tempore quo sol defecit, fulgor quidam in cœlo apparuit, coni similitudinem referens[2]; quem nonnulli præ imperitia cometam vocarunt. In iis enim quæ fulgor ille nobis ostendit, nihil erat simile cometæ. Nam neque...»

---

[1] Claudien (*De bello getico*, v. 228) a dépeint la terreur des Romains à l'approche d'Alaric, et les sinistres présages où ils voyaient un avant-coureur de la ruine de l'empire. Leur frayeur imaginait des prodiges, et rappelait ceux des années précédentes, qui auraient passé inaperçus en temps de paix. «Hæc in bello plura et majora videntur timentibus; eadem non tam animadvertunt in pace.» (Cic., *De divinatione.*)

[2] «Ἐκλιπόντι δὲ τῷ ἡλίῳ, φέγγος τι κατὰ τὸν οὐρανὸν συνεξεφάνη, κώνου σχῆμα παραδυόμενον.» Il se pourrait que cette clarté singulière observée durant l'éclipse, au lieu d'être la comète

Il s'agit ici de Théodose II, né en 399; en 410, on n'aurait pas pu dire qu'il était déjà adolescent : la date de 418 est seule admissible. D'ailleurs Philostorge précise le mois et le jour, et l'exactitude de ses indications ne laisse pas de doute sur l'année où une comète coïncida avec une éclipse.

Cette date est encore confirmée par le témoignage de Marcellin, qui rapporte l'apparition de la comète au 12e consulat d'Honorius et au 8e de Théodose : « Solis defectio facta est. Stella ab oriente per septem menses surgens ardensque apparuit. » (Thes. temp., *Marcellini Comitis chron.*, pag. 38). Enfin, c'est en 418 que cette comète fut observée en Chine. (Pingré, *Cométogr.*, tom. I, pag. 309.)

Philostorge, né vers 364, a pu être témoin oculaire du phénomène. Nicéphore Calliste, auteur du XIVe siècle, l'a copié à peu près mot pour mot, comme on vient de le voir, sans indiquer la source où il puise son récit : il s'en écarte seulement en changeant la date, et le fait coïncider avec l'époque du sac de Rome par Alaric. Cette erreur, reproduite par les compilateurs, est assurément l'origine de la prétendue offuscation de l'an 410.

IX

An 536.— « Justinianus Cæsar annos triginta octo imperavit... Anno ipsius nono, deliquium lucis passus est sol, quod annum integrum et duos amplius menses duravit, adeo ut parum admodum de luce ipsius appareret : dixeruntque homines soli aliquid accidisse quod nunquam ab eo recederet. Hoc anno apparuerunt locustæ quamplurimæ, fuitque hyems valde frigida nive multa, et periit in ipsa magna hominum multitudo. Anno sequente apparuit in cœlo signum mirum, remissusque est toto anno calor solis, adeo ut in ipso non maturuerint fructus. » (*Abulfaragii Historia compendiosa dynastiarum*, 1663, pag. 94.)

Humboldt pense avec raison que ce phénomène a dû être fort semblable au brouillard sec de 1783 ; ce serait une véritable offuscation. Les météorologistes allemands ont adopté le nom de *Hœhenrauch* pour désigner ces affaiblissements de l'intensité du Soleil analogues à l'effet d'un brouillard.

Voici d'autres textes se rapportant au même fait. « Insignis ostento gravissimo hic annus fuit : quo nempe toto sol sine radiis, ut luna, iners colluxit, nec fulgorem nitidum, ut assolet, sed ferrugineum misit, laboranti plerumque similis. Ex quo id accidit : nec bellum,

---

vue postérieurement, fût une de ces aigrettes ou faisceaux de rayons qui, dans une éclipse totale, s'échappent en divergeant de l'auréole ou de la couronne lumineuse dont le disque obscur paraît alors entouré.

Sénèque mentionne, d'après Posidonius, une autre comète qui aurait apparu durant une éclipse de soleil : « Multos cometas non videmus, quod obscurantur radiis solis : quo deficiente, quamdam cometen apparuisse, quam sol vicinus obtexerat, Posidonius tradit. » (*Nat. quæst.*, l. VII, c. 20.)

nec fames, nullum denique lethiferi mali genus, circumsedere mortales desiit. Fuit autem hic annus imperii Justiniani decimus. » (*Procopii Cæsariensis de bello vandalico*, lib. II, cap. xiv.)

La date donnée par Procope, qui porte le phénomène à l'an 536, doit être préférée, parce que c'est un écrivain contemporain.

« Toto anno sol lunæ instar sine radiis lucem tristem præbuit, plerumque defectum patienti similis. » (*G. Cedreni Compendium historiarum*, 1647, pag. 371.)

« Sol absque radiis instar lunæ fulsit. » (*Michaelis Glycæ Annal.*, 1660, pag. 270.)

Quant au « signum in cœlo mirum » dont parle Aboul-Faradg, est-ce une allusion à la comète de 539 décrite par Procope? Ce pourrait être aussi bien une aurore boréale, une chute d'étoiles filantes, ou un bolide ; car ces diverses sortes de phénomènes sont indistinctement qualifiés, dans les chroniques, de *signa in cœlo*. En voici des exemples :

« Theodosii imperatoris temporibus, terribile signum in cœlo, columnæ per omnia simile, apparuit. » (Lycosth., pag. 279). C'est la comète de septembre 389.

« Tempore Theodeberti regis Francorum (vers 600), signum sanguineum in cœlo apparuit, et quasi hastæ sanguineæ, et lux per totam noctem clarissima. » (Ex chron. Saxonico, D. B., tom. X, pag. 496). C'est une aurore boréale; « hastæ sanguineæ » en désignent les rayons.

Voici un « signum in cœlo » qui est un bolide ou un aérolithe. En 587, « signum apparuit in cœlo globus igneus, qui cum maximo tonitrus fragore scintillans in terram decidit. » (Aimoin, *De gestis Francorum*, D. B., tom. III, pag. 104.)

Une averse d'étoiles filantes est désignée de la même manière. En 900, « apparuit in cœlo mirabile signum. Stellæ enim visæ sunt undique tanquam ex alto in horizontis imum profluere, circa poli cardinem, omnes fere inter se concurrere. » (D. B., tom. IX, pag. 86.)

X

An 566. — Justinus II annos tredecim imperavit. Anno imperii ipsius secundo, apparuit in cœlo ignis flammans juxta polum arcticum, qui annum integrum permansit ; obtexeruntque tenebræ mundum ab hora diei nona noctem usque, adeo ut nemo quicquam videret, deciditque ex aere quiddam pulveri minuto et cineri simile. » (*Abulfaragii Hist.*, pag. 95.)

Humboldt interprète ainsi ce texte : « Il semble que ce phénomène apparut d'abord comme un orage magnétique, comme une aurore boréale perpétuelle, qui dura toute une année, et à laquelle succédèrent les ténèbres et une pluie de cendres. »

A mon avis, le récit d'Aboul-Faradg comprend deux phénomènes bien distincts. Le premier n'est pas une aurore boréale, mais une comète voisine du pôle et qui serait restée visible un an. (Pingré, *Cométogr.*, tom. I, pag. 322). Cette comète est mentionnée à la même date par l'évêque Marius, qui lui donne seulement soixante et dix jours de durée.

« Hoc anno (566) signum apparuit in cœlo per dies LXX. » (Marii episc. chron., D. B., tom. II, pag. 17.)

Le second phénomène est une obscurité de quelques heures, suivie d'une pluie de cendres. On sait que les chutes d'aérolithes ou de poussières météoriques sont fréquemment accompagnées de nuages sombres et même d'un obscurcissement complet. (*Cosmos*, t. III, pag. 621.)

Comparez, par exemple, la description ci-dessus avec celle que donne Anghiera d'une chute d'aérolithes à Crema, le 4 septembre 1511. « Fama est pavonem immensum in aerea Cremensi plaga fuisse visum. Pavo[1] visus in pyramidem converti, adeoque celeri ab occidente in orientem raptari cursu, ut in horæ momento magnam hemisphærii partem, doctorum inspectantium sententia, pervolasse credatur. Ex nubium illico densitate tenebras ferunt surrexisse, quales viventium nullus unquam se cognovisse fateatur. Per eam noctis faciem, cum formidolosis fulguribus, inaudita tonitrua regionem circumsepserunt. Ex horrendo illo fragore quid irata natura in eam regionem pepererit percunctaberis. Saxa demisit in Cremensi planitie immensæ magnitudinis, ponderis egregii. » (*Cosmos*, tom. III, pag. 748.)

Autre exemple. L'an 344 avant J.-C. : « Lapidibus pluit, et nox interdiu visa est intendi in urbe Roma. » (J. Obsequens, c. 22). Ce serait l'effet d'une éruption volcanique, selon Fréret (Réflexions sur les prodiges rapportés dans les Anciens, *Acad. des Insc.*, tom. IV, 1746, pag. 418); pour lui, comme pour les autres savants de son époque, toutes les substances, pierres ou poussières, tombées de l'atmosphère, ont été lancées par les volcans terrestres ou soulevées par des ouragans. — Remarquons encore, au sujet des pluies de pierres mentionnées dans les auteurs, que plusieurs sont contestables, le mot *lapides* étant quelquefois employé comme synonyme de grêlons.

La pluie de cendres de 566 peut être rapprochée de la suivante. « Le 6 novembre 472, vers midi, d'épaisses ténèbres voilèrent le ciel, et une poussière fine, tombant comme de la neige, couvrit le sol sur une assez grande épaisseur. Ce phénomène fut attribué à une éruption du Vésuve; il s'étendit, selon Marcellin, à l'Europe entière. L'effroi fut si grand à Constantinople, que l'on célébrait tous les ans par une fête la mémoire de cet événement[2]. » (Calvisius, *Op. chron.*, pag. 559.)

---

[1] *Pavo* paraît signifier ici un bolide allongé et pourvu d'une large queue. (Humboldt.)

[2] « Indictione X, Marciano et Festo coss., Vesuvius mons Campaniæ torridus, intestinis ignibus æstuans, exusta evomuit viscera, nocturnisque in die tenebris incumbentibus, omnem Europæ faciem minuto contexit pulvere. Hujus metuendi memoriam cineris Byzantii annue celebrant VIII idus novemb. » (Thes. temp., *Marcellini Comitis chron.*, pag. 44.)

« Cum Leo junior esset cæsar creatus, et equestre spectaculum ederetur, hora diei sexta, profundæ tenebræ urbem texerunt; et sub nivis specie cinere immenso pluit, nubibus quasi igne canderent apparentibus, ita ut nemo non putaret igne pluere. Cinis ad palmi altitudinem jacuit. » (*G. Cedreni Compend. hist.*, pag. 350.)

Rien ne prouve que le phénomène de 566 doive être attribué à des poussières météoriques plutôt qu'à des cendres volcaniques. En effet, nous citerons plus loin des cas analogues d'obscurité ou de brouillard extraordinaires, qui ont coïncidé soit avec des chutes d'aérolithes, soit avec des éruptions de volcans, ou simplement avec des secousses de tremblement de terre. Comme nous l'avons déjà dit aux §§ V et VI, il est impossible de savoir aujourd'hui si ces obscurcissements anormaux ont eu pour cause la présence de nuages noirs et épais interceptant toute clarté, ou bien si l'atmosphère fut réellement envahie et voilée par un brouillard sec dû à des poussières d'origine cosmique ou terrestre.

XI

An 626. — « Anno Heraclii decimo septimo, dimidium corporis solaris lumine defecit, mansitque ejus deliquium a Tisrin priori ad Haziran[1], adeo ut non appareret nisi parum quid de lumine ipsius. » (*Abulfaragii Hist.*, pag. 99). Ainsi, pendant huit mois, d'octobre 626 à juin 627, la moitié du disque solaire serait restée obscurcie.

Puisqu'on distingue assez souvent à la simple vue des taches sur le Soleil, puisque leur accumulation y a été quelquefois telle qu'elles couvraient un tiers du disque (Hévélius en a été témoin le 20 juillet 1643), ne peut-il pas accidentellement s'y rencontrer un groupe de taches assez vaste et assez sombre pour que l'éclat de l'astre diminue d'une manière sensible? Il n'est pas impossible qu'en 626 des taches aient couvert une portion si grande du disque solaire qu'elles aient attiré l'attention; mais il est douteux que la diminution d'éclat produite par cette cause ait jamais été bien considérable. Cependant M. Chacornac estime (*Rech. d'Astr. phys.*, pag. 97) que la somme de lumière et de chaleur rayonnée du Soleil vers la Terre peut varier suffisamment, par l'effet des taches et des facules, pour avoir une influence marquée sur l'état météorologique de notre globe.

XII

An 733.— « Une année après que les Arabes eurent été rejetés au-delà des Pyrénées, à la suite de la bataille de Tours, le Soleil fut obscurci, le 19 août, de manière à causer de l'effroi. » (Humboldt, d'après Schnurrer, *Die Krankheiten der Menschengeschlets, historische Bearbeit.*)

C'est l'éclipse annulaire du 14 août 733, dont la ligne centrale traversa l'Allemagne. On ne doit pas être arrêté par la fausse indication du jour; les inexactitudes de ce genre sont nombreuses chez les chroniqueurs, et portent même souvent sur l'année du phénomène. Ici c'est une légère méprise : l'éclipse eut lieu le 19 des calendes de septembre.

« Anno 733, eclipsis solis indicatur ab Anglicis scriptoribus. Sic enim ait continuator Bedæ : « Eclipsis solis facta die 15 calend. septembris, circa horam diei tertiam, ut pene

[1] Mois du calendrier syrien; l'Histoire d'Aboul-Faradg a été écrite en langue syriaque.

totus orbis solis nigerrimo et horrendo scuto videretur obtectus.» Invenitur hæc eclipsis die 14 augusti, fer. 6, horis post mediam noctem octo et 30 minutis, in Anglia.» (*S. Calvisii Op. chron.*, pag. 626.)

XIII

An 797. — «Sol per XVII dies obscuratus est, nullos emittens radios ; et vulgo id ob excæcationem Imperatoris evenisse ferebant : tantæ autem fuerunt tenebræ, ut naves quoque a cursu suo aberraverint.» (*G. Cedreni Comp. hist.*, pag. 473.)

«Constantino excæcato, accidit ut sol per dies XVII non splenderet, sed obscuri et tenebrosi essent dies illi ; quod haud scio fortuito ne acciderit, an ob Constantini excæcationem, ut tunc hominibus videbatur, quasi divina providentia cladem illam aversaretur filio a matre illatam.» (*J. Zonaræ Annales*, 1687, tom. II, pag. 119.)

Il s'agit ici de l'empereur Constantin, fils d'Irène, à qui sa mère fit crever les yeux. Le phénomène est rapporté à l'époque de sa mort, 16 août 797. Humboldt ne parle pas de ce fait d'offuscation, qui a souvent été rapproché des précédents [1].

«Tunc et solis splendor extinctus est, et luna defecit, et compluribus diebus ingens caligo fuit.» (*Constantini Manassis Comp. chron.*, 1655, pag. 91.)

«Sol obtenebratus est per dies XVII.» (Chronicon Sigeberti, D. B., tom. V, pag 386). Faut-il conclure de ce texte que le phénomène fut aussi observé dans l'Europe occidentale, ou bien Sigebert ne fait-il que rapporter ce qui a été vu en Orient?

XIV

An 807. — On vit sur la surface du Soleil, pendant huit jours, une tache qui fut prise pour Mercure. «DCCCVII stella Mercurii XVI kalendas aprilis visa est in sole, quasi parva macula nigra, paululum superius medio centro ejusdem sideris, quæ a nobis octo dies [2] conspicata est ; sed quando primum intravit vel exivit, nubibus impedientibus, minime notare potuimus.» (*Annales regum francorum* ; D. B., tom. V, pag. 56, et Muratori, *Rer. Ital. script.*, tom. II, pag 506.)

Ces Annales sont généralement attribuées à Eginhard. (Voy. A. Duchesne, *Hist. franc. script.*, tom. II, pag. 11 ; D. B., tom. V, pag. 52 et tom. VI, pag. VIII ; Pertz, *Monumenta Germaniæ historica*, tom. I, pag. 194). Ainsi, cette observation de taches solaires à l'œil nu, le 17 mars 807, serait due au célèbre secrétaire de Charlemagne.

Il n'y a pas de raison pour la contester absolument, puisque l'on cite d'autres faits

---

[1] Voy. *Chron. abbatis Urspergensis*, 1540, pag. 188. — Scaliger, *De emend. temp.*, 1629, pag. 433. — Gassendi, *Phys.*, 1658, tom. I, pag. 519. — Corn. Gemma, *Cosmocritice*, pag. 216.

[2] Kepler (*Paralip.*, pag. 306), croyant qu'il s'agissait effectivement d'un passage de Mercure, propose de lire *octoties* (ut ego lego barbare, non octo dies) ; mais un passage de Mercure ou de Vénus ne saurait être observé sans lunette, et d'ailleurs il n'y en a pas eu à cette époque.

analogues[1]. Il se peut d'ailleurs que les astronomes de ce temps aient étudié le Soleil dans son image due aux rayons qui ont pénétré par un petit trou dans une chambre obscure, et les taches sont ainsi bien plus faciles à distinguer.

On a quelquefois assimilé ces passages prétendus de Mercure sur le Soleil aux observations modernes de points noirs se déplaçant sur le disque solaire, que l'on a considérés comme pouvant être de nouvelles planètes inférieures à Mercure. On trouvera dans l'*Annuaire du Cosmos* de 1861, pag. 340, d'après M. R. Radau, des observations faites à l'œil nu, qui ont quelque rapport avec celle d'Eginhard ; seulement la durée du passage a été très-courte.

XV

An 840. — Du 28 mai au 26 août, les astronomes arabes remarquèrent une tache sur le Soleil. « Anno hegiræ 225, regnante Almootasemo chalifa, visa est in sole prope medium nigra quædam macula, idque feria tertia, die decima nona mensis regebi. » (*S. Assemani Globus cœlestis*, 1790, pag. XXXVIII). On prit cette tache pour Vénus, et on crut voir la planète pendant 91 jours, avec des interruptions de 12 à 13 jours (Humboldt).

Ce ne sont pas les seuls astronomes qui aient commis cette méprise, et observé des taches solaires sans s'en douter. Averrhoës au XII[e] siècle, Scaliger au XVI[e], ont cru aussi apercevoir Mercure sur le Soleil. Kepler lui-même, le 28 mai 1607, subit cette illusion, et il ne reconnut son erreur que plus tard.

XVI

An 934. — En Portugal, le Soleil resta deux mois sans éclat. « Diferentes casos, nuevos castigos, y mayor ira descubriò el furor de las armas hasta el año novecientos y treinta y quatro, en que se viò sin luz la tierra por espacio de dos meses. Avia el sol perdido su resplandor : ò negadole Dios a los hombres, que entre el horror destas tinieblas andavan avassallados de una confusion terrible; quando en el cielo se observò una fractura ò quiebra por donde rebentavan llamas de fuego, y las estrellas como que vagaban por la region del aire. Varios eran los juyzios sobre la causa; mas conformes que conocian los efetos, juzgavan que se acabava el mundo. Al otro dia se mostro resplandeciente el sol. » (Faria y Souza, *Hist. du Portugal*, 1730, pag. 147.)

C'est là une véritable offuscation ; elle dura deux mois, pendant lesquels le Soleil resta sans éclat. Une aurore boréale et une averse d'étoiles filantes précédèrent le retour du Soleil à son état normal.

L'obscurcissement observé en Portugal en 934 fut aussi constaté en Italie. Nous lisons

[1] En Chine, l'an 321 de notre ère, on vit des taches sur le Soleil. En arrivant au Pérou, les Espagnols reconnurent que les naturels avaient observé les taches solaires. (Arago, *Annuaire* 1842, pag. 460.)

en effet dans une chronique de Brescia : « Eo tempore apparuere sagittæ igneæ in cœlo, pavidas admirationes mentibus hominum inducentes. Sol quoque velut sanguis rubescens in ipsius lumine deficere videbatur. » (Jacobi Malvecii chron. Brixianum, ap. Muratori, *Rer. Ital. script.*, tom. XIV, pag. 866). La date précise n'est pas indiquée, mais elle est postérieure à l'invasion de Rome par les Hongrois, et précède immédiatement un fait rapporté à l'an 934. On remarque dans cette description l'un des caractères habituels des offuscations, la couleur rouge du disque solaire.

« Sol iterum per aliquot dies veluti sanguinem emanans apparuit. » (Lycosth., p. 361.) Ce passage vient après la mort de Henri I, qui est de 936; mais l'auteur commet si souvent des erreurs de date que ce phénomène pourrait bien être celui de Portugal et de Brescia.

Humboldt s'est mépris complètement sur la nature du phénomène lumineux qui suivit l'offuscation en Portugal : ce ne sont pas des éclairs, comme il le dit. (*Cosmos*, tom. III, pag. 672). La « fente ou crevasse par où jaillissaient des flammes de feu » signifie probablement une aurore boréale. Cette interprétation du passage précité se justifie par d'autres descriptions de phénomènes analogues.

Le mot *fractura*, ouverture du ciel, est ici synonyme de *scissura*, *hiatus*, *vorago*, *χάσμα*, qui s'appliquent, chez les auteurs anciens, à l'aurore boréale, et particulièrement à cette partie sombre ou segment obscur de l'aurore, qui offre l'aspect d'un nuage épais bordé par un arc lumineux. C'est comme une interruption de la voûte du ciel, une sorte de gouffre d'où s'échappent des lueurs rougeâtres. La *fractura* de l'historien portugais, si cette interprétation est exacte, serait l'hiatus ou chasma; les flammes de feu (llamas de fuego) sont les rayons ou jets de lumière que l'arc de l'aurore boréale darde vers le zénith, et qui, à certains moments, paraissent vibrer avec une extrême rapidité.

Quant aux étoiles filantes ou bolides observés en Portugal et à Brescia, il en parut aussi beaucoup en France, cette année-là. « Igneæ Remis in cœlo acies visæ sunt discurrere, et quasi serpens igneus et quædam jacula per cœlum celeri deferri motu, pridie idus octobris (14 octobre 934), mane ante lucis exortum. » (Chron. Frodoardi, D. B., tom. VIII, pag. 189). C'est là sans doute une apparition de l'anneau météorique qui maintenant rencontre la Terre vers le 13 novembre, tous les trente-trois ans environ.

XVII

An 1009. — « Anno dominicæ incarnationis MIX, sol nebula horribili obscuratus, et colore stupendo mutatus, mirantibus intuentium oculis velut sanguineus ac minor se visus, terrorem incussit III kal. maii. Duobus diebus tales minas ostendens, tertia die proprio vix lumine vestitur. » (Ex chron. Saxonico, D. B., tom. X, pag. 229.)

Il n'y a pas eu d'éclipse de Soleil le 29 avril 1009. La seule éclipse de cette époque eut lieu le 29 mars : elle fut insignifiante, et ne rend pas compte de ce phénomène qui, s'il est bien authentique et a duré plusieurs jours, peut être une offuscation.

XVIII

An 1093. — Suivant Humboldt, « le 21 septembre 1091, le Soleil subit un obscurcissement de trois heures, après lequel il conserva une couleur particulière. » Voici le texte à l'appui : « Fuit eclipsis solis XI kal. octob. fere tres horas ; sol circa meridiem dire nigrescebat. » (Martin Crusius, *Annal. Suevici*, 1795, tom. I, pag. 279 ; Schnurrer, *Chronik der Seuchen*, 1re part., pag. 219.)

Il y a dans la date de ce fait une erreur certaine : c'est l'éclipse de Soleil du 23 septembre 1093, qui fut très-considérable dans l'Europe centrale.

« Eclipsis solis facta est IX kal. octobris 1093, hora tertia. » (Ex. Chron. Saxonico, D. B., tom. XIII, pag. 714.)

« Signum in sole factum est VIII kal. oct. 1093, ante meridiem, ut circulus quidam in illo appareret, et ipse, sereno cœlo, obscurissime luceret. Sed hoc magis quidam eclipsim quam signum fuisse putaverunt, præcipue cum luna esset vicesima octava ea die. » (Gesta Urbani II ; D. B., tom. XIV, pag. 679). Il y a ici erreur d'un jour, l'éclipse eut lieu le IX kal.

Je ne sais ce qui fait dire à Humboldt que le Soleil changea de couleur après l'éclipse : le texte cité de Crusius dit seulement qu'il s'obscurcit d'une manière sinistre vers midi. La durée de trois heures est celle de l'éclipse entière et non de cet obscurcissement qui ne fut même pas complet[1].

Quant à la date de 1091, substituée à la date vraie 1093, il se rencontre fréquemment des inexactitudes de ce genre portant sur des éclipses incontestables. Ainsi, l'éclipse totale du 5 mai 840 aurait eu lieu au même jour de l'an 838, suivant une chronique (*Chron. Ademari Chabannensis*, D. B., tom. VI, pag. 223). L'éclipse du 29 octobre 878 est indiquée par certaines histoires aux années 874, 875 et 876. Enfin, la grande éclipse du vendredi 19 juillet 939 est rapportée à des époques variant de 937 à 944.

Il suffit de parcourir un recueil de chroniques pour reconnaître des erreurs de date analogues à celle que nous venons de rectifier : souvent on y trouve un même événement inscrit sous des dates différentes, sans qu'on doive pour cela le révoquer en doute, ou à l'inverse en conclure l'existence d'autant de faits semblables qu'il y a d'époques

---

[1] Cette remarque, déjà faite plus haut, s'applique à une foule de descriptions d'éclipses : « Inter sextam et nonam, sol obscuratus est per spatium trium horarum, in tantum ut qui infra domos alicui operi insudabant, non nisi luminibus accensis interim quæ cœperant exequi possent; qui vero de domo ad domum transmigrare volebant, lanternis et facibus uterentur. » (Ex Gaufredi Malaterræ hist. Sicula, D. B., tom. XIII, pag. 715). Il s'agit de l'éclipse du 16 février 1086 : elle a pu être totale en Sicile; mais, pas plus que dans le cas précédent, on ne doit attribuer une durée de trois heures à l'obscurité complète.

indiquées. Il faudrait douter des faits les mieux établis, si l'on exigeait dans les témoignages une concordance absolue; mais certains détails, sur lesquels les historiens se trouvent d'accord, permettent quelquefois de contrôler et de corriger leurs indications.

En voici un exemple, tiré de l'éclipse totale du 13 septembre 1178[1], dont la ligne centrale traversa, un peu avant midi, le sud de la France. La Chronique de Montpellier, qui porte le nom de *Petit Thalamus*, parle d'une éclipse totale ayant eu lieu en 1157; deux autres manuscrits de cette chronique racontent le même fait en le rapportant, l'un à l'an 1182, l'autre à 1192[2]. Il semble que ces trois dates sont inconciliables, et que le fait lui-même serait contestable. Mais les trois manuscrits s'accordent à dire que l'éclipse eut lieu la veille de la Croix, ou le 13 septembre. C'est donc le millésime seul qui est inexact: l'éclipse du 13 septembre 1178 fut visible à Montpellier, et il est probable qu'elle y a été totale[3].

XIX

An 1095. — « Pridie nonas aprilis (4 avril), luna xxv, nocte visæ sunt stellæ in modum pluviæ de cœlo in terram missæ. Sol quoque octavo ab hinc die (11 avril) totus cæruleus extans, sed et luna sequenti nocte similiter lucens, cuncto orbi prodigio fuerunt. » (Ex chron. abbatis S. Albini Andegavensis, D. B., tom. XI, pag. 31). C'est une observation de *Soleil bleu*, phénomène qui n'est pas sans rapport avec les offuscations; nous nous bornons à le signaler, pour y revenir plus tard.

---

[1] « Idibus septembris, feria IV, hora VI, facta est eclipsis solis, terribilis valde et obscura. » (Guillelmi de Podio Laurentii hist. Albigensium, D. B., tom. XIX, pag. 199).

« Idibus sept. 1178, serena die, circa horam quintam, sol eclipsim patitur, cujus sphæra ab oriente celari cœpit usque ad lunæ secundæ vel tertiæ instar. Stella veneris a parte aquilonis visa est. Post sextam, ab orientis ordine quo nigredo, claritas rediit, quousque sol plene reluxit. Tunc alterutrum facies nostras videbamus, quales habent qui fornacem succendunt æris candentis. » (Ex chron. Gaufredi Vosiensis, D. B, tom. XII, pag. 447.)

[2] « En lan MCLVII, las vespras de Sancta Cros, escursi lo sollelh e las estelas aparegron. » — *Var.* « Lan MCLXXXII, à XIII setembre, fo eclipsi del solelh de jorns. » — *Autre Var.* « En lan de MCLXXXXII, en setembre la vigilia de la Cros, mori lo solelh et aparegron las estellas. » (*Thalamus parvus*; Montpellier, 1840, Chronique Romane, pag. 330 et 588.)

[3] Les autres éclipses totales dont le Petit Thalamus fait mention, sont celles du 1er janvier 1386, à neuf heures du matin, et du 7 juin 1415, à six heures et demie du matin. Voici les textes:

« En lan MCCCLXXXV, lo dilus premier iorn de genoier, que era luna nova, entre la segunda e la tersa hora del jorn, fo eclipsi de solhel tan gran e tan escur que aparian las estelas claras e lusens en lo cel. » (*Ibid.*, pag. 410.)

« En lan MCCCCXV, lo divenres a VII jorns del mes de jun, que era luna novela, ad una hora e mieja de jorn, fonc eclipsi de solhelh e de la luna, e non fonc pas trop long ni trop escur, totas ves hom vezia claramen las estelas en lo cel. » (*Ibid.*, pag. 460.)

Quant à l'averse d'étoiles filantes, elle est bien connue[1]. Cette apparition extraordinaire frappa vivement les esprits, alors surexcités par la prédication de la première croisade. Elle fut interprétée par les populations comme un encouragement du ciel au grand mouvement qui se préparait dans la chrétienté, et comme un présage de son succès.

XX

An 1096.— «Le 3 mars, dit Humboldt, on reconnut à l'œil nu des taches sur le Soleil.» Le texte qu'il invoque est le suivant : «Signum in sole apparuit v non. martii, feria secunda incipientis quadragesimæ.» (J. Staindelii chronicon, ap. *Rerum Boïcarum script.*, 1763, tom. I, pag. 485). Mais rien ne prouve que *signum in sole* signifie une tache sur le Soleil[2].

Nous avons vu plus haut (§ IX) que *signum in cœlo*, dans les anciens auteurs, s'applique tantôt à une comète, tantôt à une aurore boréale, à un bolide, à une pluie d'étoiles filantes. *Signum in sole* pourrait assurément désigner une tache ; toutefois cela n'est pas probable, cette locution étant généralement prise dans un sens différent. Elle signifie quelquefois une éclipse ; mais le plus souvent c'est un halo accompagné de parhélies ou de croix sur le disque solaire, comme dans le halo cité au § II, phénomènes dont les chroniques contiennent beaucoup de descriptions.

Exemples : En 453, «in Gallæcia terræ motus, et in sole signum in ortu, quasi altero secum concertante monstretur.» (*Idatii episc. Chron.*)

«Kal. februarii (1066), luna vi, hora iii, apparuit signum in sole, habens similitudinem solis unius in dextram et alterius solis in sinistram, et coronam in summo cœli. (Ex chron. mon. S. Albini Andeg., D. B., tom. XI, pag. 287.)

«Tertio kalendas februarii (1207), Philippo rege celebrante curiam solemnem cum principibus, signum magnum apparuit in sole : in tres siquidem partes divisus est, ita ut intervalla essent inter partem et partem, ad instar lilii tres flores habentis. Post multam

---

[1] «MXCV. In multa terrarum parte, pridie nonas aprilis, circa diluculum, stellæ perplures simul de cœlo in terram cecidisse visæ sunt ; inter quas unam maximam labi in terra cum quidam in Francia stuperet, et notato loco ubi visa est labi, cum aquam ibi fudisset, fumum cum fervoris sono inde exire magis stupuit. Baldricus ita retulit : «Visus ab innumeris » inspectoribus in Gallis tantus stellarum discursus, ut grando, nisi lucerent, pro densitate » putarentur. Quas quidam opinati sunt cecidisse; quidam motus earum motum Christianitatis » interpretati sunt. Anno enim hoc subsequente, et synodus Arvernis habita est, et via » Hierosolymitana inchoata est.» (Ex chron. Alberici, D. B., tom. XIII, pag. 687.)

«Octavo idus aprilis (6 avril),... visæ sunt stellæ cadere de cœlo in modum facis.» (Chron. S. Maxentii, ap. Labbe, *Biblioth. nova*, 1657, tom. II, pag. 213.)

[2] C'est peut être au même fait que se rapporte l'indication suivante : «Urbanus papa Philippum regem Franciæ excommunicat; signum in sole apparuit.» (Leibnitz, *Scriptores rerum Brunsvicensium*, 1707, tom. II, pag. 77.)

horam, coierunt partes, et redintegratum est corpus solare.» (Leibnitz, *Script. rer. Brunsv.*, tom. II, pag. 523.)

L'année 1096 fut signalée par plusieurs apparitions remarquables. «Multa signa et prodigia in aere visa sunt : cometes, nubes sanguineæ, faculæ ardentes.» (*Monast. Hirsaugiensis chron. J. Trithemii*, 1601, pag. 93.)

XXI

An 1106. — «Quarto nonas februarii, stella per diem visa est in cœlo, hora tertia usque ad horam nonam, quasi cubito distans a sole[1]. — Pridie idus februarii, apud Barum Italiæ, stellæ visæ sunt in cœlo per diem, nunc quasi inter se concurrentes, nunc quasi in terram cadentes. — Toto pene mense februario, cometes apparuit[2].» (Chron. Sigeberti, ap. *Germanicarum rerum celebriores vetustioresque chronographi*, 1566, pag. 132.)

L'apparition en plein jour d'étoiles filantes ou de bolides à Bari, ville d'Italie sur l'Adriatique, le 12 février 1106, a été considérée par M. Erman[3] comme indiquant une offuscation du Soleil arrivée simultanément. Mais c'est là une hypothèse gratuite : rien ne prouve que le Soleil ait été obscurci ce jour-là. Il n'est pas du tout nécessaire que la lumière solaire soit diminuée par une éclipse, pour que des bolides apparaissent de jour, traversant le ciel sous la forme d'étoiles filantes ou de globes enflammés[4].

«Anno Domini MCVI, cometa magnus, rutilus et niveus, incipiens in februario, L diebus

---

[1] Cette première phrase désigne l'apparition de Vénus en plein jour, le 2 février 1106. La planète était ce jour-là à 45° et demi du Soleil, avec une lumière suffisante pour être visible de jour. La conjonction inférieure avait eu lieu le 9 décembre ; le plus grand éclat calculé, vers le 14 janvier. Mais l'éclat de Vénus se calcule, comme on sait, en tenant compte de la portion éclairée de son disque et de sa distance à la Terre ; or, si l'on considère la diminution de clarté que présente l'atmosphère à mesure qu'on s'éloigne du Soleil, et qui tend à augmenter l'éclat apparent de la planète, on verra que son maximum de visibilité doit correspondre à une élongation un peu plus grande que celle que le calcul indique, et par suite à une époque plus éloignée de la conjonction. Il n'est donc pas surprenant que l'éclat extraordinaire de Vénus n'ait été remarqué que le 2 février ; d'ailleurs l'état du ciel avait pu empêcher de la voir les jours précédents.

[2] La comète dont il est ici question est mentionnée par un grand nombre d'historiens (Pingré, *Cométogr.*, I, 384). On a voulu y voir une apparition de la comète de 1680 ; elle aurait paru antérieurement en 531, et en septembre de l'année de la mort de César, pendant les jeux qu'Auguste donnait à Rome. (Ovide, *Mét.*, XV, 19 ; Pline, *Hist. nat.*, l. II, 23.)

L'exactitude de ces deux événements indiqués par Sigebert est une garantie en faveur de l'authenticité du troisième, c'est-à-dire des météores lumineux observés à Bari, vers la même époque.

[3] *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, tom. X, pag. 23.

[4] Nous citerons comme exemple remarquable, le bolide que Gassendi observa en Provence le 21 juillet 1637, vers midi. (*Gassendi opera*, 1658, tom. II, pag. 108.)

apparuit mundo. Et duo quoque soles apparuerunt, et stellæ de cœlo pluries visæ sunt. » (Sicardi episc. Cremonensis chr., ap. Muratori, tom. VII, pag. 590). Cette dernière phrase paraît se rapporter au phénomène de Bari.

Les autres historiens qui en ont parlé, tels que *Chron. Joh. Naucleri*, 1564 (tom. II, pag. 175), *Hist. eccles. Magdeburgensis* (tom. VI, pag. 1712), Lycosthène (*De prod.*, pag. 394), etc., paraissent avoir emprunté leurs récits à Sigebert, et ne nous apprennent rien de plus.

XXII

An 1154. — « In kalendis octobris, sol obscuratus est per totam diem, ita quod sicut luna videbatur. » (*Chronicum abbatis Urspergensis*, 1540, pag. CCCVI). Ce fait pourrait avoir été une offuscation, ou quelque chose du même genre, car il n'y eut pas d'éclipse le 1er octobre 1154. Calvisius et Lycosthène ont reproduit ce récit.

« Calendis octobris hoc anno sol toto die obscuratus fuit, apparuitque ut luna quando eclipsim patitur. » (*S. Calvisii opus chronol.*, pag. 766.)

« Sol per totum diem cal. octob. obscuratus est. » (Lycosth., pag. 411.)

XXIII

An 1170. — Le 28 ou le 29 juin, vers la troisième heure, le Soleil fut obscurci, et le même jour, à la sixième heure, grand tremblement de terre en Syrie et aux environs de Jérusalem. (A. Perrey, *Mémoires de l'Académie de Dijon*, 1845-1846, pag. 309.)

« 1170. In partibus transmarinis, circa proxima loca Jerusalem, terræ motus factus est magnus, ita ut ruerent urbes et villæ circiter XXX. Pars etiam Antiochiæ cecidit. Ipso die, circa horam tertiam, sol obscuratus est. » (Ex brevi chron. Uticensis cœnobii; D. B., tom. XII, pag. 774.)

D'autres historiens ont mentionné ce tremblement de terre, mais sans parler de l'obscurcissement du Soleil. Voy. Chr. Vizeliacense, ap. *Labbe*, tom. I, pag. 597; Chr. Turonense, ap. *Veter. script. coll.* (Martène et Durand), tom. V, pag. 1019; et d'Achery, *Spicilegium*, 1653, tom. II, pag. 778.

Il n'y eut pas d'éclipse en 1170; il est donc probable que cet obscurcissement fut de même nature que ceux des années 262 et 538 (voy. §§ V, VI et X), avec lesquels il faut le ranger. On ne saurait dire s'il eut pour cause la présence de nuages épais, ou un brouillard dû à des émanations terrestres dégagées sous l'influence du tremblement lui-même. Il y a des faits en faveur de chacune de ces suppositions.

Sans tremblement de terre, les nuages peuvent produire une nuit presque complète. Arago (*Ann.* 1846, pag. 594) rapporte que le 16 octobre 1785, à Québec, des nuages d'une telle obscurité couvrirent le ciel qu'on n'y voyait pas à midi pour se conduire.

Mais la coïncidence fréquente de ces obscurcissements avec les tremblements de terre n'indique-t-elle pas une relation intime entre ces phénomènes? Humboldt dit avoir re-

marqué, à plusieurs reprises, qu'un brouillard rougeâtre se montrait peu de temps avant les secousses de tremblement de terre. (*Cosmos*, I, 518.)

En Espagne, le 18 mars 1817, il y eut de fortes secousses au moment où le Soleil venait de se couvrir par un vent impétueux : l'obscurité fut presque complète pendant quinze minutes. (A. Perrey, *Comptes rendus*, tom. XVII, pag. 619.)

Nous emprunterons plus loin aux savantes recherches de M. Perrey sur les tremblements de terre, d'autres exemples remarquables de brouillards anormaux qui ont coïncidé avec des commotions souterraines.

XXIV

An 1191.—Humboldt indique, d'après Schnurrer (*Chronik. der Seuchen*, 1re partie, pag. 258 et 265), un phénomène d'obscurcissement qui se serait produit au mois de juin de cette année. C'est l'éclipse annulaire du 23 juin 1191.

« Totalis solis eclipsis facta (Albericus). » Kepler ajoute : « At luna in apogæo tamen fuit. » (*Paralip.*, pag. 295.)

« In eodem mense junii (1191), die dominica, vigilia S. Johannis Baptistæ navitatis, nono kal. julii, hora diei quasi nona, sol eclipsim passus est, et duravit per tres horas, et obscuratus est sol, et tenebræ factæ sunt super terram, et stellæ apparuerunt in cœlo ; et cum eclipsis recessisset, rediit sol in decorem splendoris sui. » (Ex Benedicti Petroburgensis vita Henrici II Angliæ regis, D. B., tom. XVII, pag. 521). Il y a ici sans doute exagération, puisque l'éclipse fut seulement annulaire.

XXV

An 1207. — El dia ultimo del mes de Febrero 1206, hubo un eclipse de sol que durò seis horas con tanta obscuridad como si fuera media noche. » (J. de Villalba, *Epidemiologia espanola*, 1803, tom. I, pag. 52). Humboldt considère cela comme une offuscation, parce que « l'obscurité complète dura six heures ». Il ne s'agit pourtant ici que d'une éclipse ordinaire, exagérée quant à sa longueur et son intensité par la chronique à laquelle Villalba emprunte son récit.

Peut-on douter que ce phénomène ne soit l'éclipse solaire du 28 février 1207, dont la ligne centrale passa au nord de l'Afrique, et que l'on vit en Espagne, en Italie et en France, vers onze heures du matin? L'auteur, il est vrai, parle du 28 février 1206 ; mais il ne faut pas oublier qu'en Espagne, dans le midi de la France et en d'autres pays, l'année commençait alors le 25 mars, jour de l'incarnation : de sorte que les premiers mois de 1207 conservaient le millésime de 1206 [1]. Voici d'ailleurs des textes qui ôtent toute incertitude à cet égard.

---

[1] « Anno ab incarnatione Domini. » (*Art de vérif. les dates*, tom. I, pag. x et xix). Nous avons déjà trouvé, au § VII, l'éclipse du 16 février 1067 indiquée, par cette raison, comme ayant eu lieu en 1066. De même, pour l'éclipse du 1er janvier 1386.

« Anno dominicæ incarnationis MCCVI, solis eclipsis particularis, hora diei quinta (11^{h} du m.), pridie kalendas martii fuit. » (Sozomeni Pistoriensis Hist., ap. *Rerum Italic. script.*, 1775, tom. I, pag. 88.)

« Pridie kal. martii 1206, feria quinta, facta est eclipsis solis, ab hora tertia usque in horam quasi nonam, sed non sic terribilis ut prima[1]. » (Ex chronico Tolosano, D. B., tom. XIX, pag. 236.)

« Anno MCCVII, pridie kal. martii, fit eclipsis particularis, in decimo sexto gradu Piscium, hora diei quinta. » (Ex chronico Alberici trium fontium monachi; D. B., tom. XVIII, p. 771.)

Quelques chroniqueurs ont rapporté cette éclipse à l'an 1208, et M. Erman s'est fondé là-dessus pour y voir une nouvelle offuscation.

« Anno domini millesimo ducentesimo octavo, eclipsis solis facta est mense februario, hora diei nona. » (*Chron. abb. Ursperg.*, pag. CCCXXV). Crusius (*Ann. Suevici*) a commis la même erreur de date, analogue à celles que nous avons signalées ci-dessus, à propos des éclipses de 1093, 1178, etc.

Voici ce que dit à ce sujet le chronologiste Calvisius: « 1207. Eclipsis solis annotatur in plurimis historicis die 28 febr.; sed male vel in precedentem, vel in sequentem annum refertur. » (*S. Calvisii opus chronol.*, pag. 793). La coïncidence du jour et du mois ne laisse aucun doute sur ce point.

Pour ce qui est de la durée de six heures accordée à l'obscurcissement du Soleil par la chronique espagnole, et à laquelle Humboldt attache tant d'importance, c'est une inexactitude, un vice de rédaction, qui se rencontre dans beaucoup d'autres récits d'éclipses, comme on l'a vu déjà; à peine serait-on en droit de peser aussi minutieusement les termes de ces descriptions si elles présentaient un caractère scientifique, et l'on sait combien, à ce point de vue, les récits de nos historiens laissent à désirer.

Signalons encore une autre source d'erreur assez commune : une faute de copiste reproduite par les compilateurs peut modifier entièrement le caractère d'un phénomène. En voici un exemple qui n'est pas sans analogie avec le fait qui nous occupe.

Une chronique Byzantine raconte que, sous le règne de Léon, fils de Basile, « Contigit solaris eclipsis, diei hora sexta (ὥρᾳ τῆς ἡμέρας ἕκτῃ), ita ut et stellæ in cœlo apparerent. » (*Hist. Byzantinæ script. post Theophanem*, 1685, pag. 219). D'autre part, Léon le grammairien nous dit : « Leonis temporibus facta est solaris eclipsis, ita ut horas sex (ὥρας ϛ') profunda nox, et astra apparerent. » (*Leonis grammatici chronographia*, 1655, pag. 477). Ces deux textes ont évidemment une origine commune : si l'on s'en rapportait au second, au lieu d'un phénomène ordinaire on aurait une éclipse totale de six heures de durée; tandis que toute difficulté disparait par la comparaison des textes. Un seul mot altéré peut ainsi défigurer le récit primitif.

1 L'éclipse totale de 1178, dont on a parlé au § XVIII.

En définitive, et pour ce qui concerne ces prétendues offuscations du 28 février 1206 ou 1208, il suffit d'avoir établi qu'il y eut, le 28 février 1207, une grande éclipse de Soleil. Car il est absolument improbable que, au moment précis d'une éclipse, survienne un obscurcissement anormal, ayant pour effet unique d'en allonger la durée de quelques heures. C'est donc bien à tort que Chladni, et après lui Erman, Humboldt et autres, ont rangé ce phénomène parmi les offuscations.

XXVI

An 1241. — Selon la chronique de Neubourg, cinq mois après la défaite des Polonais par les Tartares à Liegnitz, « Obscuratus est sol, et factæ sunt tenebræ, ita ut stellæ viderentur in cœlo, circa festum S. Michaelis, hora nona. » (Chron. Claustro-Neoburgense, ap. *Script. rerum Austriacarum*, 1721, tom. I, pag. 458). Cette citation de Humboldt ne dit pas où le phénomène a été observé; mais l'indication précise de l'époque de l'année, vers la Saint-Michel, ne permet pas d'hésiter : il s'agit de l'éclipse du 6 octobre 1241, qui fut totale, vers midi, dans le milieu de la France.

« Eclipsis solis fit dominica post festum sancti Remigii », 6 oct. 1241. (Excerpta e memoriali hist. Joh. a sancto Victore, D. B., tom. XXI, pag. 630.)

« Magna solis eclipsis, Gemma totalem ait. » (Kepler, *Paralip.*, pag. 295.)

XXVII

An 1270. — « Sabbato post dominicam quæ dicitur *cantate* (17 mai), fuit sol cæruleus per totam diem sabbati. Sequenti die mane, in die dominica, fuit rubeus valde, nec aliquam claritatem habebat sicut solebat, imo sine radiositate poterat aspici et videri tanquam luna; et signa quædam diversorum colorum videbantur in medio et circa; et per totam diem erat cæruleus; in vesperis videbatur sanguineus sicut in mane, et in occasu fuit sine aliqua claritate, tanquam luna obscura a plenilunio; et per quatuor dies vel amplius fuit sine solita claritate. » (Majus chron. Lemovicense, D. B., tom. XXI, pag. 775.)

Nous trouvons ici un nouvel exemple de Soleil bleu (Voy. § XIX), un halo, et une sorte d'offuscation qui aurait duré plusieurs jours.

Le phénomène du *Soleil bleu* est beaucoup plus rare[1] que celui du Soleil rouge. Il convient d'en dire un mot à propos des offuscations, puisque ces changements de couleur les accompagnent presque toujours; seulement la coloration en rouge est la plus habituelle. Quelquefois le Soleil paraît jaune, quelquefois blanc, comme cela eut lieu à Padoue, d'après Toaldo, durant le brouillard de 1783.

---

[1] En voici une observation citée par Arago (*Œuvres*, tom. XI, pag. 671). « Dans le comté d'Essex, le 18 août 1821, entre neuf et dix heures du matin, le disque du soleil paraissait d'une couleur azur semblable à celle que réfléchit l'atmosphère dans un jour serein. Cet astre était alors enveloppé de nuages. » (Forster, *Phil. mag.*, septembre 1821.)

C'est par l'action de la vapeur d'eau atmosphérique qu'on a cherché à expliquer ces colorations diverses du Soleil. Selon le professeur Forbes (*Comptes rendus*, tom. VIII, pag. 175), « la vapeur d'eau, avant tout commencement de condensation, est complétement transparente, et ne communique aucune coloration sensible aux rayons qui la traversent. Mais au moment où la condensation est arrivée à un certain terme, la vapeur n'est transparente, comme un verre enfumé, que pour des rayons rouges.... Les vives couleurs rouges du soleil couchant peuvent donc dépendre du passage de la lumière de l'astre à travers des nuages placés dans les conditions critiques de précipitation qui ont donné le rouge dans les expériences de cabinet. On concevrait ainsi comment la couleur rouge de l'horizon, au soleil couchant, a été considérée comme un pronostic météorologique. »

De son côté, M. Babinet dit : « Le Soleil et la Lune prennent quelquefois des couleurs à teinte remarquablement plate, sans anneaux environnants. Le phénomène du Soleil rouge peut être attribué à un défaut de transparence de l'air, provenant de vapeurs ou de toute autre cause... Un phénomène beaucoup plus rare et plus curieux que le Soleil rouge est le Soleil bleu. Le disque de cet astre est alors d'un bleu de bonne teinte, quoique mêlé de blanc. Les recueils scientifiques en rapportent quelques exemples, et j'en ai moi-même observé deux cas. » (*Comptes rendus*, tom. VIII, pag. 306). M. Babinet attribue ces couleurs à l'interférence des rayons qui ont traversé les vésicules d'eau ou de vapeur, avec ceux qui ont passé à travers l'air seulement.

Quelle que puisse être la valeur de ces explications, les faits que nous avons rappelés montrent que les apparences rouge, et plus rarement blanche, jaune ou bleue, du Soleil, se présentent parfois associées aux offuscations. Ces divers aspects du Soleil tiennent à la nature du milieu que ses rayons traversent pour nous arriver, ils dépendent de la transparence de l'air, de son degré d'humidité, de l'état où se trouve la vapeur d'eau ; de même que certains brouillards produisent des couronnes autour du Soleil et de la Lune, et que les apparences si variées des halos résultent de la forme particulière des cristaux de neige dans un nuage glacé. (Bravais, Notice sur les Halos, *Annuaire météor.*, 1851, pag. 169). Si ces phénomènes viennent souvent se joindre aux offuscations, c'est sans doute que toute diminution du rayonnement solaire a immédiatement pour conséquence un refroidissement général ou partiel de l'atmosphère, et par suite une condensation de vapeur.

XXVIII

An 1525. — « In augusto sol per aliquot dies ut igneus globus in cœlo comparuit. » (Lycosth., pag. 532.)

« Sol ut globus ignitus cœlo sereno constitit per plurimos dies, sequente tumultu tragico rusticorum in Germania contra principes. » (C. Gemma, *De naturæ divinis characterismis vel arte cosmocritica*, 1575, lib. I, pag. 195.)

XXIX

An 1547. — Lors de la bataille de Mühlberg (24 avril), où Charles-Quint défit les protestants confédérés, et où l'électeur Jean-Frédéric de Saxe fut fait prisonnier, il y eut une offuscation du Soleil; c'est une des plus importantes, c'est aussi la plus controversée.

Humboldt semble admettre que, durant trois jours, les 23, 24 et 25 avril, le Soleil s'assombrit tellement que les étoiles apparurent[1]. Mais un événement aussi frappant qu'une éclipse de trois jours, s'il était vrai, ne serait pas resté ignoré ou seulement incertain, alors qu'une éclipse totale de deux à trois minutes laisse une impression si profonde chez ceux qui en ont été témoins. Il y a donc là, sans doute, une grande exagération. Pour découvrir la vérité, il faut comparer tous les récits du temps et remonter, s'il est possible, aux documents originaux.

Cette offuscation est ainsi racontée par Kepler : « Refert Gemma pater et filius, anno 1547, ante conflictum Caroli V cum Saxoniæ Duce, solem per tres dies ceu sanguine perfusum comparuisse, ut etiam stellæ pleræque in meridie conspicerentur[2]. » Et ailleurs : « ... Primum profero exemplum illud caliginis prodigiosæ anni 1547, de qua referunt Gemma, pater et filius : solem per tres dies ceu sanguine perfusum comparuisse, ut etiam

---

[1] « A certaines époques, le disque du Soleil s'obscurcit momentanément, et sa lumière s'affaiblit à tel point qu'on voit les étoiles en plein midi. Un phénomène de ce genre, qui ne peut s'expliquer ni par des brouillards, ni par des cendres volcaniques, eut lieu en 1547 vers l'époque de la fatale bataille de Mühlberg, et dura trois jours entiers. Kepler voulut en chercher la cause, d'abord dans l'interposition d'une *materia cometica*, puis dans un nuage noir que des émanations fuligineuses sorties du corps même du Soleil auraient contribué à former. Chladni et Schnürrer attribuaient au passage de masses météoriques devant le disque du Soleil les phénomènes analogues des années 1091 et 1206, qui durèrent moins longtemps, le premier pendant trois heures, le second pendant six heures seulement. » (*Cosmos*, tom. I, pag. 148). On a vu plus haut ce qu'ont été réellement ces prétendues offuscations de 1091 et 1206.

[2] Voici le texte complet : « Nec ita rarum est ob causas quasdam sublimes interdum solis lumen hebetari. Refert Gemma pater et filius, anno 1549, ante conflictum Caroli V cum Saxoniæ Duce, solem per tres dies ceu sanguine perfusum comparuisse, ut etiam stellæ pleræque in meridie conspicerentur. Causa igitur fuit quæ solis lumen hebetaret, stellarum vero minime : sublimem igitur esse causam oportuit, qua solis lumen hebes redderetur non uni saltem terræ puncto, sed toti horizonti visibili, imo toti terrarum tractui, unde aer ad locum aliquem radiare posset, adeoque tanto majori portioni terræ, quanto pluribus locis id est observatum. Si aerem dixeris tam late incrassatum, is et stellas obnubilavisset. Relinquitur ergo causam hujus hebetationis propiorem soli fuisse, quam ut aer altissimus, ad minimum in lunaris cursus confinio. Fortasse fuit materia cometica latius sparsa et tenuior » (*Paralip*, pag. 259.)

stellæ pleræque in meridie conspicerentur. Id factum non tantum in Belgio, sed passim per totam Galliam, Germaniam, Britanniam; referente Scaligero, de emendatione temporum lib. 5, et ante illum Buntingo. » (*De stella nova*, 1606, pag. 112.)

Il s'agit, dans ce passage, de Gemma le Frison (1508-1555), mathématicien et astronome, professeur à l'Université de Louvain, et de son fils Corneille Gemma (1535-1579), professeur de médecine à la même Université. Gemma le Frison a publié différents ouvrages d'astronomie, notamment des Additions à la Cosmographie de P. Apien, et un traité *De principiis astronomiæ et cosmographiæ*, qui a eu de nombreuses éditions. Cornelius Gemma est auteur du *De arte cyclognomica*, sorte d'encyclopédie des sciences médicales et philosophiques, et du traité *De naturæ divinis characterismis*, qui porte aussi le titre de *Cosmocritice*, ou *De arte cosmocritica* [1]. Il est principalement connu des astronomes par ses publications sur l'étoile nouvelle qui apparut en 1572 dans Cassiopée, et sur la comète de 1577 [2].

Les deux Gemma ont vu l'offuscation : le fils n'avait que douze ans ; mais, si le témoignage du père était positif, on ne pourrait le récuser. Il faudrait cependant savoir comment ce témoignage est parvenu à Kepler. Né en 1571, vingt-quatre ans après la bataille de Mühlberg, Kepler n'a connu ni Gemma le Frison ni son fils. Est-ce par tradition que lui sont venus les détails qu'il rapporte, est-ce par un ouvrage des Gemma ? Ces ouvrages subsistent aujourd'hui : c'est là tout d'abord qu'on doit chercher des renseignements sur le fait en question.

Or il n'est rien dit de l'offuscation de 1547 dans aucun des traités de Gemma Frisius, et le seul livre de Cornelius Gemma qui en parle est le *De naturæ divinis characterismis*. C'est évidemment de ce livre (qu'il cite fréquemment sous le nom de *Cosmocritice*) que Kepler a tiré son récit : il en reproduit le texte sans y rien ajouter, et ne cite en plus que Bunting et Scaliger, écrivains bien postérieurs. Il est donc certain qu'il n'a pas eu de renseignements particuliers sur ce fait, et que son assertion ne saurait avoir plus de valeur et d'autorité que la source à laquelle il a puisé.

Dans le livre I du *Cosmocritice*, C. Gemma réunit sous le titre de « Solis præsagia » divers phénomènes tels que celui de la mort de César, de la mort de Constantin fils d'Irène ; et il raconte en ces termes l'offuscation de 1547 :

« Anno 1547. Sol per tres dies ceu perfusus sanguine comparebat, sed maxime sub occasum, ut etiam et stellæ pleræque in meridie conspicerentur. Idque ante conflictum

---

[1] *De naturæ divinis characterismis, seu raris et admirandis spectaculis, causis, indiciis, proprietatibus rerum in partibus singulis universi, libri II.* Auctore D. Cornelio Gemma, Lovaniensi, regio medicinæ professore. In-8°, Anvers, 1575.

[2] *De stella peregrina quæ superiore anno apparere cæpit, Cornelii Gemmæ et Guill. Postelli judicia*, 1573. — Cornelius Gemma, *De prodigiosa specie naturaque cometæ qui nobis effulsit, altior lunæ sedibus, insolita prorsus figura ac magnitudine, an.* 1577. Anvers, 1578.

et captivitatem Johan. Frederici Saxoniæ ducis. Idem et circa lunæ corpus evenisse annotat pater, nec meam effugit memoriam, quando tunc primum puer Mechliniæ litteris operam dans, ad ætatem annorum 12 pervenissem, et cum aliis magna admiratione conspexerim. » (*Cosmocrit.*, lib. I, cap. VIII, pag. 216.)

On remarquera que C. Gemma ne dit pas que lui ou son père aient vu des étoiles en plein jour. Il ne fixe pas davantage le lieu où elles auraient apparu, et ne précise même pas de date: il se contente de dire que c'est avant la bataille de Mühlberg. N'ayant alors que douze ans, il a bien pu conserver le souvenir de l'offuscation, mais il ne saurait en garantir les détails.

La seule observation qu'il attribue à son père, c'est d'avoir constaté que la Lune présentait la même apparence que le Soleil, à savoir cette teinte rouge, principalement au voisinage de l'horizon, qui est un caractère habituel des offuscations dues aux brouillards secs. Kepler n'a pas tenu compte de cette circonstance : « idem et circa lunæ corpus evenisse »; il ne reproduit pas ce passage, capital selon nous, et qui détermine la vraie nature du phénomène.

A qui C. Gemma peut-il avoir emprunté le fait de la visibilité des étoiles, si ni lui ni son père n'en ont été témoins? Je pense que c'est à Frytsch, de Laubach, dans son *Catalogus prodigiorum atque ostentorum* [1], où l'on trouve le passage suivant:

« Anno mundi 5509, Christi 1547. — Duodecimo aprilis die, sol hoc ipso anno, per tres dies, ut globus igneus post meridiem in cœlo comparuit, adeo quod stellæ etiam conspicerentur; post hosce dies, grave prælium inter Imperatorem Carolum V et Electorem Joannem ducem Saxoniæ in Misnia extitit, inter Mulbergam et Vintebergam. Joannes Fredericus Elector venit in captivitatem Cæsaris.... »

Ici, l'époque du phénomène est fixée au 12 avril, et l'on aurait vu des étoiles. Il est à remarquer toutefois que Frytsch ne dit pas, comme C. Gemma, *stellæ pleræque*, mais simplement *stellæ*, ce qui est plus vague; il ne dit pas non plus qu'elles aient été vues *in meridie*.

Pour apprécier le degré de confiance que méritent les récits de Frytsch, citons deux autres passages du *Catalogus* qui se rapportent aussi à l'année 1547.

« Apud Helvetios, in aere conspecti sunt duo exercitus, duo etiam leones inter se graviter concertantes, quorum unus alteri caput mordicus avulsit. »

---

[1] Voici le titre complet de cet ouvrage, connu aussi sous le nom de *De meteoris*. «*Meteorum, hoc est impressionum aerearum et mirabilium naturæ operum, loci fere omnes, methodo dialectica conscripti, et singulari quadam cura diligentiaque, in eum ordinem digesti ac distributi, A. M. Marco Frytschio Laubano Hexapolensi, Lusaciæ superioris alumno. Item : Catalogus prodigiorum atque ostentorum, tam cœlo quam in terra, in pœnam scelerum ac magnarum in mundo vicissitudinum significationem, jam inde ab initio divinitus exhibitorum, ab eodem conscriptus. Omnia ab authore recognita et locupletata. Noribergæ, anno 1563, cum privilegio Cæsareo.*»

« Hac etiam tempestate, alibi cœlo sereno crux alba cum virga conspecta est. Romæ visa est crux sanguinea, et ad dextrum illius latus, flagellum sive virga aspectu horribilis, supraque crucem aquila volitans; phasma hoc per triduum conspectum tandem disparuit ».

Il y a très-probablement un fond de vérité dans ces événements prodigieux, dont le dernier paraît être un halo compliqué de couronnes, de croix, de parhélies; mais quelle valeur scientifique accorder à de telles descriptions, et comment ne pas se défier un peu du compilateur de ces merveilles! Pingré a bien raison de dire, en parlant de Frytsch: « La critique de cet écrivain n'est pas sûre. »

C. Gemma est plus digne de foi; on a cependant toujours à craindre les écarts de son imagination et la fâcheuse influence de son esprit systématique [1]. Pour lui, comme pour Frytsch, tous les phénomènes sont des prodiges, des signes célestes, et le plus souvent des présages sinistres. C. Gemma déclare lui-même qu'il ne s'est appliqué à les observer, qu'il ne les transmet à la postérité que pour montrer leur corrélation avec les catastrophes de son temps. Dès lors on ne s'étonne plus de voir les auteurs de cette époque accueillir les récits les plus fabuleux, et raconter ce qu'ils ont cru voir plutôt que ce qu'ils ont vu en effet; moins occupés de contrôler la vérité des faits que de les interpréter comme annonce de quelque événement contemporain. Encore faut-il se féliciter de ce que cette croyance les a engagés à rapporter des faits qui ont actuellement un véritable intérêt, et qui sans cela seraient perdus pour nous.

Connaissant l'esprit de ces ouvrages, on doit se tenir en garde contre les exagérations du chroniqueur, contre les préjugés et les illusions de l'observateur lui-même. Faudrait-il donc s'étonner si, comme on l'a dit plus haut à l'occasion d'éclipses qui ne furent que partielles, cette phrase « adeo quod stellæ etiam conspicerentur » avait été écrite sans s'enquérir de l'authenticité de l'événement, et comme une sorte de formule applicable indifféremment à toutes les grandes éclipses et aux phénomènes du même genre? Les deux autres passages de Frytsch que nous avons cités, où les faits sont défigurés à tel point qu'il est même difficile d'en reconnaître la nature, justifieraient au besoin une pareille supposition.

Toutefois, ce n'est pas ainsi que s'explique, à notre avis, l'assertion émise par Frytsch et répétée par Gemma, d'étoiles devenues visibles pendant que le Soleil perdait son aspect habituel. Nous montrerons tout à l'heure qu'au jour désigné, le 12 avril 1547, la planète

---

[1] Il est bon de connaître le jugement que Kepler porte sur C. Gemma, à propos de sa théorie de la vision, jugement qui peut être appliqué au livre entier. « Cornelius Gemma, medicus profundæ indaginis, modum visionis componit et confundit pene ex omnibus qui celebrantur: in quo videas certare verborum ambiguitatem cum obscuritate rerum, cum hic tum in fere toto libro, dum de materia majestatis plenissima gravi stylo rhetoricari et plane vaticinari mavult, quam disputare, nec nisi gravem lectorem et attentissimum erudire dignatur. » (*Paralip.*, pag. 208). Cet éloge ironique montre assez ce que Kepler pensait de C. Gemma.

Vénus était dans des conditions propres à être vue de jour. Il est tout naturel que cette apparition insolite de la planète et l'offuscation du Soleil, survenant à la même époque, aient vivement frappé les imaginations surexcitées au plus haut point par les événements politiques : la défaite de Mühlberg est restée une date néfaste dans l'histoire de l'Allemagne protestante. Les deux phénomènes, fondus mal à propos en un seul, expliquent la tradition que Frytsch et C. Gemma ont transmise à Kepler.

Le récit de Frytsch a été inséré par Lycosthène dans son *De prodigiis et ostentis*, publié à Bâle en 1557. Nous y lisons, à la date 1547 : «Duodecimo aprilis die, sol hoc ipso anno, per tres dies, ut globus igneus post meridiem in cœlo comparuit, adeo quod stellæ etiam conspicerentur (Marcus Frytschius).»

C'est précisément le passage que nous avons transcrit plus haut, d'après le *Catalogus* de Frytsch, publié en 1563. Il faut donc que Lycosthène en ait eu connaissance avant sa publication; ou bien, plus vraisemblablement, il y a eu une édition antérieure du *Catalogus*, qui est le *De meteoris* inscrit par Lycosthène, au commencement de son livre, sur la liste des ouvrages auxquels il a fait des emprunts.

Lycosthène, dont le vrai nom est Conrad Wolfshart (1518-1561), né à Rouffach en Alsace, et professeur à Bâle, a été témoin oculaire de l'offuscation, et voici ce qu'il dit avoir vu.« Die 24 aprilis, non tantum in Saxonia, Turingia, Misnia, sed apud nos etiam in Helvetia, sol non tristi modo, sed plano sanguinolento vultu, ad quatuor fere integras horas, magno multorum stupore visus est. Quem diem cum in calend. meum historicum annotassem, deprehendi postea eodem die Joannem Fridericum Saxoniæ principem, sanctissimum atque constantissimum in fide heroen, ad Milbergam a Cæsare in clade cruenta captum esse.» (*De prod.* pag. 596.)

Ainsi, à Bâle, l'offuscation eut lieu un seul jour, le 24 avril, pendant quatre heures, et sans apparition d'étoiles.

On voit que Lycosthène, après avoir reproduit mot à mot le texte de Frytsch, sans observations, selon son usage, ne se préoccupe pas de le mettre d'accord avec son propre récit, considérant sans doute les deux phénomènes comme distincts; ce défaut de critique est habituel chez ce compilateur [1]. Malgré cela, son témoignage est précieux, parce qu'il a vu lui-même l'offuscation.

Kepler invoque aussi le témoignage de Bunting et de Scaliger. Ceux-ci ne parlent pas du tout de la visibilité des étoiles.

---

[1] C'est surtout comme présages de calamités publiques que Lycosthène recueille les faits extraordinaires, les prodiges de tous les temps. Il veut prouver :« horrenda illa signa semper aliquid imminentium malorum hominibus portendisse, quo aliorum tandem exemplo moniti, evitandorum periculorum rationes eo diligentius iniremus.»(Préface du *De prod.*, de J. Obsequens.)

Dans le chapitre « De anno cædis Cæsaris », à propos du phénomène qui eut lieu à cette époque, Scaliger dit : « Sed quid vetera et externa exempla advocamus? Ecce anno Christi 1547, me puero annorum VII, sol sudo cœlo pallidus apparuit per solidum quatriduum a XXII aprilis per totam Galliam; quod et per Germaniam et Britanniam accidisse constitit. Sane multa mala postea consecuta sunt, de quibus alienum hoc loco dicere. » (*De emendatione temporum*, liv. V, 1629, p. 442). Ce passage, relatif à l'offuscation de 1547, ne se trouve pas dans la 1re édition de 1583.

« 22 die aprilis et deinceps usque ad quatriduum, sol sereno cœlo valde tristis, pallidus et obscurus apparuit per totam Germaniam, Galliam et Angliam. » (Bunting, *Chronologia, hoc est omnium temporum et annorum series*, 1590). Ce sont à peu près les termes de Scaliger, seulement Bunting se trompe d'une année, car il place le fait en 1546. Tous deux parlent de quatre jours à partir du 22 avril.

Cette offuscation est encore mentionnée dans quelques récits de la bataille de Mühlberg. Robertson, qui a dû consulter les diverses narrations de cette bataille, se borne à dire : « Lorsque les deux armées se trouvèrent en présence, le ciel, qui jusqu'à ce moment avait été sombre et couvert de nuages, s'éclaircit tout à coup. » (*Hist. de Charles-Quint*, liv. IX.)

On lit dans l'histoire de J. de Thou : « Cumque ad mediam usque diem aer nebulosus aspectum Saxonicis, quo minus Cæsarianos videre possent, eripuisset, transmisso statim Cæsare discussus est, et retecto sole lux repente reddita, inde Saxonicis certamen detrectantibus terrorem injecit, inde Cæsarianis ad hostem properantibus animos addidit. » (*J. A. Thuani hist. mei temporis*, 1620, tom. I, pag. 128.)

Au dire d'un historien du temps, Charles-Quint lui-même se plaignait avant la bataille : « semper se nebulæ densitate infestari, quoties sibi cum hoste pugnandum sit. » (Lambertus Hortensius, *De bello germanico*, 1560, pag. 182.)

« On remarqua, comme un présage particulier de quelque malheur pour la Saxe, que le jour du combat et deux autres jours auparavant, quoique le temps fût fort serein, le Soleil parut tout trouble dans ce pays-là. » (*Le grand théâtre historique, ou nouvelle histoire universelle....* Leyde, 1703, tom. III, pag. 238.)

Enfin, voici un dernier texte bien explicite : « Quo autem die Saxo captus est, æstus fuit longe gravissimus, et sol velut sanguinolentus apparuit, non in Germania duntaxat sed etiam in Galliis. » (*Appendix* ad Johannis Naucleri chronica, per Laurentium Surium. Cologne, 1564, tom. II, pag. 718.)

De tout cela résulte évidemment que, le 24 avril, l'offuscation existait à Mühlberg comme à Bâle, mais sous forme de brouillard et non d'éclipse.

Kepler, sur l'assertion de C. Gemma, n'a point mis en doute cette circonstance, si extraordinaire pour nous, de la visibilité des étoiles, tandis que le Soleil était obscurci, durant trois ou quatre jours qu'il ne précise pas. Le fait étant admis, il lui semble qu'on ne peut l'expliquer que par l'interposition entre la Terre et le Soleil, bien au-delà de la

Lune, d'une substance éthérée plus ou moins opaque, «materia cœli[1]». Képler ne répugne pas à ces conséquences, il les développe même avec plaisir, car elles viennent confirmer ses idées relativement à ce qu'il appelle la matière des cieux, et aux altérations dont elle serait susceptible (mutabilis materia ætheria). Il est singulier cependant que, s'appuyant du témoignage des Gemma, Kepler ait mis de côté un fait aussi important que la participation de la Lune à l'assombrissement du Soleil, constatée par G. Frisius. Cette circonstance essentielle contrarie singulièrement la théorie de Kepler, si elle ne la renverse pas tout à fait : car son raisonnement sur la distance et l'étendue de la matière opaque qui, suivant lui, aurait intercepté les rayons solaires, est fondé sur la visibilité de la Lune, tandis que le Soleil restait voilé. L'argumentation de Kepler est d'ailleurs curieuse par le mélange

---

[1] Dans le chap. XXIII du *De Stella nova*, Kepler se propose d'établir : «cœli materiam esse alterabilem».

«Causa caliginis ann. 1547 prodigiosæ fuit cœlestis. — Primum profero tibi ex Opticis meis fol. 259, exemplum illud caliginis prodigiosæ anni 1547 : de qua referunt Gemma, pater et filius, solem per tres dies ceu sanguine perfusum comparuisse; ut etiam stellæ pleræque in meridie conspicerentur. Id factum non tantum in Belgio, sed passim per totam Galliam, Germaniam, Britanniam; referente Scaligero, de emendatione temporum, lib. 5, et ante illum Buntingo. Historiæ vero multa exhibent exempla; interque cætera celebratissimum illud, anno cædis Cæsaris pene toto, itemque et anno quo Augustus decessit. Sed demonstrationem extruamus super nostrum exemplum.

» Si causa obscurati solis in aere fuit: ergo cum sol ab ortu in occasum, utpote toto triduo, aut, ut Scaliger vult, quatriduo, pallorem hunc retinuerit, oportet igitur totum aerem ab ortu in occasum fuisse obscurum. Si hoc, quomodo igitur stellæ per aerem visæ, per quem sol videri vix potuit?... Certissimum est causam aliquam aliam, præter aerem, esse debere, quæ solis lumen tantopere hebetet, priusquam illud ad aerem nostrum perveniat; quæque solem in diurna circumvolutione comitetur....

» Quo loco existimas fuisse materiam illam, quæ solem quatriduo integro in pallore detinuit, stellas vero occultavit minime? nam si fuit proxime sub luna, consentaneum fiet cum orbe lunæ etiam circumire debuisse, raptam pernicitate motus, ut Aristoteles vult ignis elementum rapi. At quia sol quatriduo integro latuit, per quod tempus luna gradus a sole quinquaginta fuit emensa, non igitur hæc materia prope lunam, sed omnino supra hanc constitit, in ipso sinu ætheris ab omnibus concessi. Nisi forte dicere placeat, quinquaginta gradus longam, primo texisse solem extremitate dextra, ultimo sinistra : quo pacto stellas etiam tegere debuit, quæcumque intra 50 graduum propinquitatem solem circumstabant. Atqui legimus visas esse stellas in meridie: quare stellæ prope solem non fuere tectæ. Materia igitur quæ solem obduxit, tam lata non fuit; et cum solis loco adhæserit per quatriduum, unde lunæ orbis interim per 50 gradus discessit, itaque prope lunam hæc materia stare non potuit.

»In profundo igitur æthere, proxime solem, inter hunc et tellurem, quærenda ; imo ex eo nobis oblata, pro argumento mutabilis materiæ ætheriæ, quæ stellis liquida circumfunditur, est amplectanda.» (*De stella nova*, 1606, pag. 112.)

des idées d'Aristote, sur le mouvement et sa transmission d'un orbe à un autre voisin, et de son propre système sur le fluide éthéré où nagent tous les corps célestes.

Dans sa Note *Sur les offuscations du Soleil attribuées à l'interposition des étoiles filantes* (*Comptes rendus*, tom. LX, pag. 649), M. Faye s'est occupé du phénomène de 1547; il a fait ressortir l'invraisemblance de cette visibilité des étoiles en plein jour, et il pense que ce fait étrange doit être révoqué en doute, malgré l'affirmation de Gemma et de Kepler. Les nouveaux documents que nous avons cités viennent encore appuyer le jugement de M. Faye.

Non-seulement Kepler n'a pu être témoin du phénomène, ce qui rendrait ses assertions incontestables, mais il ne résulte même pas du texte de C. Gemma que celui-ci ni son père aient vu des étoiles. Ce qu'ils ont observé, c'est le Soleil teint de sang et la Lune offrant le même aspect.

La première narration où figure l'apparition d'étoiles est celle de Frytsch, que Lycosthène a insérée dans son *De prodigiis*, dix ans seulement après l'offuscation, comme empruntée au *De meteoris* de Frytsch lui-même. Ce récit est donc contemporain, et il est sans doute la source de celui de C. Gemma pour ce qui est de la visibilité des étoiles. Le caractère de ces compilations exige assurément beaucoup de réserve dans l'interprétation des faits qui s'y trouvent réunis; et à ce point de vue on serait peut-être autorisé à mettre de côté la phrase « adeo quod stellæ etiam conspicerentur », fondement unique de la thèse que nous discutons.

Il paraît cependant plus convenable, eu égard surtout à l'époque de cette narration bien rapprochée de l'événement, de ne pas la rejeter absolument, mais de chercher si elle ne reposerait pas sur quelque base réelle. Je pense, comme je l'ai dit plus haut, qu'il faut la rattacher à un autre fait qui eut lieu à cette époque, et qui, par cette coïncidence même, a pu être interprété comme un résultat de l'offuscation, bien qu'il en soit indépendant : la visibilité de Vénus pendant le jour. Cette planète est quelquefois si resplendissante qu'on la voit en plein soleil. Or cela est arrivé en avril 1547, et a dû étonner bien plus quand on a vu ensuite l'éclat de la Lune et du Soleil subir un affaiblissement inaccoutumé.

La planète Vénus avait été en conjonction inférieure le 7 mars; le 12 avril, elle se trouvait dans la position la plus avantageuse pour être vue de jour, à 39° $\frac{1}{2}$ du Soleil vers l'ouest. Son éclat calculé était alors les 6/7 de l'éclat maximum correspondant aux circonstances les plus favorables, et presque égal au maximum qui répond aux distances moyennes de Vénus et du Soleil à la Terre[1]. Il est resté quelques jours à peu près constant; puis, l'élongation de Vénus

[1] Comme on l'a dit au § XXI, le maximum observé a dû répondre à une élongation plus grande, c'est-à-dire, à une époque plus éloignée de la conjonction. C'est donc après le 12 avril qu'aurait eu lieu l'éclat maximum. Le 24 avril, il était encore égal à celui de Vénus le 2 février 1106.

augmentant, l'éclat a diminué. Le 24, l'élongation était de 45°, l'éclat n'était que les [illegible] du maximum d'éclat relatif aux distances moyennes, mais encore plus que suffisant pour laisser apercevoir la planète de jour. Ainsi, pendant le mois d'avril 1547, surtout à partir du 12, on a dû voir Vénus dans la journée.

Bien que ces apparitions se produisent régulièrement, elles attirent les regards. C'est un spectacle qui frappe les moins attentifs et ne passe guère inaperçu. Quelquefois, méconnaissant la planète, on la prend pour une comète ou un astre nouveau ; et le vulgaire ne manque pas de rattacher ce phénomène aux événements contemporains [1].

Nous pourrions indiquer, d'après les chroniques, plusieurs observations d'étoiles en plein jour, qui ne sont certainement pas autre chose. En 1511, « Mediolani, die sereno ac splendido, stellæ mirum in modum micantes in cœlo visæ sunt. » (Lycosth., pag. 516). Il s'agit de Vénus, qui, à la fin de novembre 1511, présenta un éclat inusité [2]. Le 28 novembre, elle se trouvait à l'est du Soleil, son élongation étant de 40°, et son éclat presque égal au maximum absolu. La planète atteignit sa conjonction inférieure le 3 janvier 1512, de sorte qu'en novembre Vénus dut rester visible en plein midi. Telle est l'explication de ce passage de Lycosthène.

---

[1] Pour exemple de l'impression que produisent sur le public ces apparitions extraordinaires, nous citerons celle de janvier 1798. Vénus marchait alors vers sa conjonction inférieure, qui devait avoir lieu le 16 mars. L'élongation avait atteint son maximum le 6 janvier; elle diminuait, et l'éclat a dû augmenter jusqu'au 8 février. Déjà, le 16 janvier, à 46° 1/2 de distance du soleil vers l'est, Vénus fixait tous les regards: à ce moment, son éclat était le même que le 24 avril 1547.

Voici ce que dit Lalande à ce sujet (*Bibliogr. astron.*, pag. 797) : « Le 16 janvier (27 nivose an VI), on criait sur le Pont-Neuf la nouvelle comète, et beaucoup de gens en étaient effrayés. Cependant, il ne s'agissait que de Vénus qui fut vue en plein jour sur le Luxembourg, le jour où vingt mille personnes, attendant le général Bonaparte, avaient les yeux dirigés de ce côté. On la verrait ainsi tous les dix-neuf mois si l'on y faisait attention; mais il se trouve rarement des personnes qui aient le temps ou l'occasion d'y prendre garde. Cette fois la terreur fut singulière; on ne parlait que de comètes dans les spectacles et dans les sociétés... »

Lalande crut nécessaire de rassurer le public, et le *Moniteur* du 2 pluviose an VI contient l'article suivant : « Lettre du citoyen Lalande. — Le 29 au soir, le peuple était assemblé sur les quais, et remarquait avec étonnement la planète de Vénus, qui, étant actuellement dans sa plus grande digression, est d'un éclat surprenant, et paraît à la vue simple même en plein jour.... Comme depuis quelques jours on parle beaucoup de comètes, on a pris Vénus pour la comète, mais il n'y en a point actuellement,... et la terreur qui paraît avoir lieu parmi le peuple n'a aucune espèce de fondement... »

Au même fait se rapporte une anecdote racontée par Arago (*Astr. pop.*, tom. II, pag. 533).

[2] « Stellas die sereno bis vidisse Mediolani memini cum tota civitate : alteram splendidissimam anno 1511, cum pulsi sunt Galli; aliam, anno 1535, subobscuram. » (*Cardani opera*, tom. III, pag. 275.)

Il nous dit vaguement : « Stellæ visæ sunt »; et, pour l'apparition de 1547, Frytsch s'est exprimé de même : « Adeo quod stellæ etiam conspicerentur ». C. Gemma ajoute : « pleræque » ; mais la forme indéterminée de Frytsch laisse supposer qu'un seul astre fut aperçu, et il n'y a pas de motif pour préférer à cette interprétation la version de Gemma, qui n'est fondée sur aucune preuve.

Enfin, il est digne de remarque que c'est précisément au 12 avril, jour où le calcul indique l'éclat maximum de Vénus, que Frytsch place l'apparition d'étoiles. Cet accord nous confirme dans l'opinion qu'il y a eu à cette époque deux phénomènes distincts que l'on a confondus mal à propos. La visibilité de Vénus, rattachée à l'offuscation du Soleil qui suivit à peu de jours d'intervalle, explique la narration de Frytsch, reproduite en 1557 par Lycosthène. Plus tard, en 1575, C. Gemma la lui a empruntée, et l'a réunie à ses propres souvenirs. Il s'exprime en termes à peu près semblables, sauf le mot « pleræque » qu'il ajoute, et la remarque de son père sur l'obscurcissement simultané de la Lune. Enfin Kepler, en accueillant sans réserve le récit de Gemma, lui a prêté une autorité grâce à laquelle il est parvenu jusqu'à nous sans être contesté.

Cette interprétation, qu'on n'oserait proposer s'il s'agissait d'un fait observé et décrit par Kepler lui-même, semble ici tout à fait plausible et justifiée par la comparaison des textes aussi bien que par le caractère connu des premiers narrateurs sur le témoignage desquels Kepler s'est appuyé. Dès lors, il ne reste plus, dans le fait de 1547, qu'un simple phénomène atmosphérique, rare, il est vrai, mais non pas anormal, qui s'est étendu à l'Allemagne, la Suisse, la Belgique, la France et l'Angleterre, avec une intensité et une durée variables, se manifestant sur le Soleil par une diminution d'éclat, par une coloration inusitée, et affectant la Lune aussi bien que le Soleil.

XXX

An 1706. — « Le 12 mai, vers dix heures du matin, le Soleil s'obscurcit à tel point que des chauves-souris se mirent à voler, et qu'on fut obligé d'allumer des chandelles. » (*Chronique de la Souabe*, citée par Schnurrer.)

Ce jour-là, précisément à l'heure indiquée, avait lieu une grande éclipse de Soleil, totale à Montpellier, où elle fut observée par Plantade et Clapiès, en Suisse [1] et probablement en Souabe. Ainsi la Chronique de Schnurrer a dit vrai, mais ce n'est pas une offuscation, comme on l'a souvent répété.

Plantade a donné une relation détaillée de cette belle éclipse dans les *Mémoires de la Société royale des Sciences de Montpellier*, 1766, tom. I : c'est la première description vraiment scientifique d'une éclipse totale [2]. Celle de 1706 inaugura les travaux de la Société royale des sciences dont notre Académie de Montpellier est la continuation.

---

[1] Ch. Dufour; *Comptes rendus*, tom. LX, pag. 857.

[2] Les éclipses totales de Soleil vues à Montpellier, depuis l'éclipse du 13 septembre 1178

XXXI

An 1777. — Arago, admettant que l'obscurcissement du Soleil pendant les offuscations avait pour cause le passage au-devant de cet astre d'une grande quantité d'astéroïdes, a rangé parmi les phénomènes d'offuscation le fait suivant. « Messier rapporte que le 17 juin 1777, vers midi, il vit passer sur le Soleil, pendant cinq minutes, un nombre prodigieux de globules noirs. Ces globules ne faisaient-ils pas partie de l'un des anneaux d'astéroïdes dont toutes les observations des météores cosmiques tendent à faire admettre l'existence? » (*Astron. pop.*, tom. IV, pag. 321.)

Nous examinerons ailleurs si c'est à l'interposition de ces astéroïdes entre le Soleil et nous que l'on doit attribuer les offuscations. Mais, ce point étant écarté, il resterait encore à savoir si les grains noirs de Messier étaient réellement des astéroïdes, ce qui est fort douteux. En effet, d'autres astronomes ont vu aussi des quantités de petits globules passer rapidement au-devant du disque solaire, et ils l'ont expliqué bien plus naturellement par une grêle éloignée. C'était du reste l'opinion de Messier lui-même[1].

M. Chacornac a souvent aperçu (et il veut bien nous autoriser à publier cette observation) de petits corps traversant le Soleil. Selon lui, ce sont des gouttes de pluie ou des

---

dont on a parlé au § XVIII, sont celles du 1er janvier 1386, du 7 juin 1415, du 12 mai 1706 (elle dura 4m 10s), et, de nos jours, celle du 8 juillet 1842 qui dura deux minutes. (Arago, *Annuaire* de 1846.)

[1] « Le 17 juin 1777, à 11h 46m, le Soleil étant couvert de nuages rares et clairs, je vis passer au devant du disque solaire, ayant l'œil à la lunette, une prodigieuse quantité de petits globules, qui paraissaient arrondis, terminés, d'une couleur brune foncée; les globules, égaux entre eux, semblables à un sable fin qui aurait passé au tamis, et dont les grains auraient été de la grosseur des semences de navet. Ces globules parcouraient le disque du Soleil dans la direction de l'OSO à l'ENE, et cela dans l'espace de deux secondes de temps environ; cette direction des globules était aussi celle des nuages et du vent qui n'était pas considérable; ces globules paraissaient au devant du disque en plus et en moindre quantité : le nombre en était si grand dans certains moments qu'on avait de la peine à voir les taches du Soleil. Ils n'étaient visibles qu'en passant au devant du disque. La durée de leur passage fut de cinq minutes de temps environ; vers la dernière minute il en parut moins, et ils ne cessèrent totalement de passer que lorsque le nuage blanchâtre devint plus clair, plus transparent; et, peu de secondes après, le Soleil se trouva dans une partie claire qui s'était formée entre les nuages. Ces globules ne pouvaient provenir, sans doute, que d'une pluie ou d'une grêle qui tombait à une assez grande distance de mon observatoire. » (*Mém. de l'Acad. des Sciences*, 1777, pag. 464.)

Boscowich (*Ibid.*, pag. 467) explique ce phénomène par une grêle extraordinaire : il estime que les grêlons avaient quatre à cinq pouces de diamètre, et qu'ils étaient à la distance de huit à neuf cents toises.

grains de grêle, formés dans les régions supérieures de l'atmosphère. Ces grêlons se distinguent très-bien en retirant un peu l'oculaire de la lunette; on les observe surtout au mois de mars, par un ciel assez pur, mais où des cumulus viennent à se former.

Un fait analogue a été observé sur la Lune par M. Chacornac : une nuée de corpuscules ressemblant à des flocons de neige très-serrés passèrent sur le disque lunaire pendant plus de dix minutes, sans qu'à l'œil nu son éclat parût diminué. C'était au milieu de l'été, la Lune étant pleine, et le ciel un peu nébuleux aux environs de l'astre.

XXXII

An 1860. — Un phénomène du genre de ceux que nous venons d'étudier eut lieu, le 11 avril, dans les villes d'Olinda et du Récife, au Brésil. Il est rapporté par M. Emm. Liais, qui malheureusement n'en a pas été lui-même témoin, dans une Note ayant pour titre : « Sur un phénomène météorologique et une offuscation du Soleil analogue à celles des années 1106, 1208, 1547 et 1706, observés dans la province de Pernambuco le 11 avril 1860. » (*Comptes rendus*, tom. L, pag. 1197.)

Le phénomène météorologique consiste dans un vent brûlant, quoique venant de la mer, observé par M. Liais le 11 avril à cinq heures du soir, sur la côte du Brésil, entre l'embouchure du Rio-Formoso et celle du Serinhaem.

« Le même jour 11 avril, dit M. Liais, il avait été remarqué, vers midi, dans les villes d'Olinda et du Récife, un autre phénomène qui peut avoir quelques relations intimes avec le premier. Entre 11^h 30 et midi, l'éclat du Soleil s'affaiblit notablement. L'astre pouvait être regardé à l'œil nu pendant quelques instants, et autour de lui on voyait, quoique le ciel parût pur, une couronne irisée qui, d'après la description qui m'en a été donnée, ressemblait à la couronne météorologique. En même temps, plusieurs personnes du peuple et un soldat artificier au service de la Commission, laissé à la garde de l'observatoire d'Olinda, aperçurent à l'œil nu, et à l'est du Soleil, une étoile brillante, qui, d'après la position indiquée, ne peut être que la planète Vénus. On ne voyait de nuages que près de l'horizon, et le phénomène n'a duré que quelques minutes. »

« La visibilité de Vénus, à l'œil nu, le 11 avril, ajoute M. Liais, est un fait très-remarquable. En effet, ce même jour, cette planète n'était qu'aux 3/5 environ de l'intensité répondant à son maximum de visibilité à l'œil nu, et dans ces conditions elle ne peut être aperçue sans instrument. Depuis le 11 avril, l'éclat a augmenté, et cependant nous avons constaté, à la date du 18 et même du 29 avril, que cette planète n'était pas visible de jour à l'œil nu. Or, si nous n'avons pu l'apercevoir même en la cherchant, il faut admettre une forte réduction de la lumière atmosphérique, pour qu'elle ait frappé des hommes du peuple qui ont vu une *belle étoile*. »

Vénus se trouvait, le 11 avril 1860, à 43° à l'est du Soleil; mais, comme elle était encore dans la partie supérieure de son orbite, sa distance à la Terre était grande, et son éclat insuffisant pour être distingué sans lunette. La plus grande élongation eut lieu le 9 mai, et le

maximum d'éclat vers le 11 juin. L'apparition de Vénus en avril, si elle est positive, serait donc complètement anormale. Voici quelle est la conclusion de M. Liais :

« La diminution de l'éclat solaire, le 11 avril, ne peut être attribuée à une cause atmosphérique, car alors Vénus, loin d'être plus visible, aurait été moins perceptible encore. Le phénomène me paraît donc de la nature de ceux qui ont été remarqués en 1106, 1208, 1547 et 1706, et que M. Erman a attribués à des passages de nuages cosmiques d'astéroïdes devant le Soleil. »

Nous avons déjà vu ce qu'il faut penser des offuscations de 1106, 1208 et 1706. En 1547, il est vrai, c'est réellement la planète Vénus qui fut aperçue, mais dans des conditions tout à fait régulières. Ici, au contraire, se rencontre une véritable difficulté.

Il est facile d'avancer des hypothèses telles que l'interposition d'un nuage cosmique; encore faudrait-il que ce nuage eût pénétré dans l'atmosphère, s'il a produit le phénomène météorologique constaté le même jour par M. Liais. Si, au contraire, on veut que cette altération extraordinaire de la transparence de l'air ait été analogue à celle qui caractérise les brouillards secs, il faut que cette perturbation atmosphérique soit restée accidentellement localisée dans une région assez distante de l'observateur pour voiler le Soleil, sans s'étendre à la distance de 45° où était Vénus. Pour cela, il est nécessaire que le brouillard ait occupé une étendue assez restreinte, et à une très-grande hauteur dans l'atmosphère, de telle sorte qu'il n'ait pas pu arriver à l'observateur de la lumière réfléchie par les couches supérieures.

Mais ce ne sont là que des suppositions, à l'égard desquelles il faut être très-réservé, tant qu'un doute peut subsister sur l'apparition de Vénus. Or, la présence d'une couronne autour du Soleil rappelle naturellement les halos et les parhélies qu'on a signalés durant certaines offuscations (voy. §§ III et XXVII). Il est permis de se demander si l'étoile vue près du Soleil ne serait pas un de ces faux-soleils qui accompagnent quelquefois le phénomène si curieux et si varié du halo.

Il est souvent arrivé que les faux-soleils ont été pris pour des étoiles et désignés comme tels. (Ann. Cœsenates, ap. Muratori, *Rer. ital. script.*, tom. XIV, pag. 1093). On peut même les apercevoir par un ciel en apparence serein, «cœlo sereno sine ulla nube». (Hardouin, Notes sur l'*Hist. nat.* de Pline, liv. II, chap. XXXI.)

Pour ce qui est du phénomène d'Olinda, il est regrettable qu'il n'ait pas été observé par M. Liais lui-même; mais, en l'état, on ne saurait affirmer que le point brillant vu aux environs du Soleil fût la planète Vénus. Ce fait est donc insuffisant à établir que, pendant une offuscation du Soleil, des étoiles puissent devenir visibles. Aucun des autres faits que nous avons énumérés ne justifie davantage cette assertion, qui n'aurait pu être accueillie que sur des preuves positives et irrécusables.

SECONDE PARTIE.

EXAMEN DES DIFFÉRENTES HYPOTHÈSES QUI ONT ÉTÉ PROPOSÉES POUR EXPLIQUER LES OFFUSCATIONS.

Jusques au commencement de ce siècle, les astronomes ne semblent pas s'être occupés du phénomène des offuscations, soit qu'ils n'aient pas eu confiance dans les récits des historiens, soit que l'explication de Kepler leur ait paru suffisante. Mais depuis que l'attention fut appelée par Chladni sur ces faits extraordinaires, diverses hypothèses ont été proposées pour les expliquer. Ces hypothèses peuvent être divisées en trois catégories bien distinctes, suivant que l'on y fait intervenir une altération effective de l'éclat du Soleil, l'interposition de corps opaques de la nature des astéroïdes, ou un affaiblissement momentané de la transparence de notre atmosphère.

En énumérant ces hypothèses, Humboldt semble incliner vers la première : les offuscations seraient, d'après lui, la conséquence d'une perturbation survenue dans la photosphère du Soleil[1]. Mais, quand on étudie avec attention les récits d'obscurcissements anormaux, comme nous l'avons fait dans la première partie de ce Mémoire, on reconnait qu'il est bien superflu de recourir à de pareilles explications. Une offuscation due à l'affaiblissement

---

[1] « La mention, faite par les historiens, d'obscurcissements survenus dans le Soleil, ou, pour parler avec plus d'exactitude, d'un affaiblissement plus ou moins long de la lumière solaire, m'a conduit depuis un grand nombre d'années à faire des recherches spéciales sur la nature météorologique et peut-être cosmique de ces phénomènes... Je suis porté à attribuer aux noyaux obscurs (des taches solaires) ces assombrissements durant lesquels des étoiles devinrent visibles quelque temps comme dans les éclipses totales.

» Un calcul de Du Séjour nous apprend qu'une éclipse totale ne peut durer plus de 7m 58s. Les obscurcissements rapportés par les annalistes eurent une durée beaucoup plus longue, et je serais tenté, pour cette raison, de les rapporter à trois causes différentes : 1° à la perturbation apportée dans le développement de la lumière du Soleil, ou à une intensité moins grande de la photosphère; 2° à des obstacles, tels que des couches de nuages plus étendues et plus épaisses, opposés au rayonnement de la lumière et de la chaleur par l'atmosphère extérieure imparfaitement transparente qui recouvre la sphère lumineuse; 3° à des mélanges qui troubleraient l'air qui nous entoure, comme les poussières généralement de nature organique que transportent les vents alizés. . Les deux dernières explications n'exigent aucun affaiblissement dans la production de la lumière solaire...; mais la troisième exclut la visibilité des étoiles en plein midi, dont il est si souvent question lors de ces obscurcissements mystérieux décrits avec trop peu de détails » (*Cosmos*, tom. III, pag. 444).

de la lumière même du Soleil aurait d'ailleurs un caractère d'universalité que ces phénomènes sont loin de présenter.

Théorie de Chladni et d'Erman.

Pour rendre compte des prétendues offuscations de 1091 et de 1206, Chladni, professeur de physique à Wittemberg, célèbre par ses découvertes en acoustique et par ses recherches sur les pierres météoriques[1], allégua la possibilité d'une éclipse du Soleil par une pluie d'aérolithes. Cette idée, développée par M. Ad. Erman, professeur à l'université de Berlin, dans une lettre à M. Arago[2], a obtenu l'adhésion de plusieurs savants, bien que les faits sur lesquels elle s'appuie soient à peu près sans valeur.

Dans son travail, M. Erman s'occupe des phénomènes lumineux ou calorifiques résultant des conjonctions du Soleil avec les astéroïdes du 10 août et du 13 novembre, conjonctions qui se reproduiraient, selon lui, vers le 10 février et le 13 mai. Il pense qu'à chacune des apparitions régulières d'étoiles filantes qui signalent certaines époques de l'année, correspond à six mois d'intervalle un passage de ces mêmes corps au-devant du Soleil. Cela étant, l'interposition de ces corps entre nous et le Soleil donnerait lieu, comme effet optique à une sorte d'éclipse de l'astre, et comme effet thermique à une extinction plus ou moins grande de la chaleur qu'il envoie à la Terre. Indiquons rapidement le point de départ de ce système.

Pour Chladni, les aérolithes sont des bolides qui tombent à la surface de la Terre, et les étoiles filantes sont des bolides qui passent à une très-grande hauteur dans l'air; ces diverses classes de bolides ne feraient donc qu'une seule espèce de corps célestes : ce seraient de petits astéroïdes dispersés dans l'espace où circulent les planètes[3]. Si leur mouvement les conduit aux environs de la Terre, et s'ils s'engagent dans son atmosphère, le frottement dû à leur énorme vitesse (trente kilomètres par seconde ou plus encore) y développe la chaleur nécessaire pour les rendre incandescents, et détermine parfois leur explosion ou leur combustion.

Plus tard, Olbers a distingué deux sortes d'étoiles filantes. Les unes sont sporadiques et tombent rares et isolées; quant à celles qui apparaissent par groupes nombreux et pour ainsi

---

[1] *Sur l'origine de diverses masses de fer natif et notamment de celle trouvée par Pallas en Sibérie*, 1794. — *Sur les météores ignés et sur les masses tombant du ciel;* Vienne, 1819.

[2] Sur les étoiles filantes périodiques des mois d'août et de novembre; *Comptes rendus*, tom. X, pag. 21, séance du 6 janvier 1840, et tom. XII, pag. 902.

[3] Déjà Dom. Cassini avait admis l'existence de petites masses circulant autour du Soleil, qui s'étendraient jusqu'aux orbites de Mercure et de Vénus, et dépasseraient même l'orbite de la Terre; leur ensemble, sorte de nébuleuse, donnerait lieu au phénomène de la lumière zodiacale.

dire par averses, il les considère comme périodiques, parce qu'on les a vues, plusieurs années de suite, se représenter aux mêmes jours : tels sont le 10 août et le 13 novembre. Il s'explique cette périodicité en imaginant que les étoiles filantes du mois d'août forment dans leur ensemble une sorte d'anneau continu, qui entoure le Soleil, et à l'intérieur duquel elles suivent un mouvement commun de circulation; de même pour l'anneau de novembre[1].

Olbers regardait ces anneaux comme à peu près circulaires. M. Erman l'admet également, et pour exposer sa théorie nous raisonnerons provisoirement comme s'il en était ainsi. Considérons en particulier l'un des anneaux météoriques, celui d'août par exemple. Il a nécessairement deux nœuds, c'est-à-dire qu'il coupe en deux points opposés le plan de l'écliptique : l'un de ces nœuds se trouve précisément sur l'orbite terrestre dans la région où la Terre est le 10 août. Ce jour-là, nous traversons l'essaim des météores, et tous ceux de ces petits corps qui pénètrent dans la partie supérieure de notre atmosphère y deviennent lumineux et offrent l'aspect d'étoiles filantes.

Si l'anneau était exactement circulaire, et si l'orbe terrestre l'était aussi, au bout de six mois, vers le 10 février, l'anneau et la Terre se retrouveraient à la même situation relative qu'en août, et l'on observerait un phénomène identique. Or c'est ce qui n'est pas : les grandes apparitions du mois d'août ne se sont pas reproduites en février. Il en faut conclure que, à raison de leur excentricité, l'orbite de la Terre et l'anneau du 10 août ne se coupent pas en février.

Cela étant, on peut faire deux hypothèses : ou bien cet anneau traverse le plan de l'écliptique au-delà de la Terre par rapport au Soleil; ou bien il coupe ce plan entre le Soleil et la Terre, et alors il y aura conjonction des astéroïdes et du Soleil. En ce dernier cas, si ces corps ne traversent pas l'atmosphère terrestre, ils ne deviendront pas lumineux, mais il pourra arriver que de la Terre on les voie se projeter en noir sur le disque du Soleil.

Cette seconde hypothèse est celle qu'adopte M. Erman. Elle serait justifiée si l'on pou-

---

[1] Il paraîtrait, dit Olbers (*Ann. de Schumacher*, 1837), qu'une immense quantité de corpuscules planétaires formant les étoiles filantes se meuvent dans des orbites autour du Soleil et traversent l'orbe de la Terre entre 18 et 21 degrés du Taureau. Ces orbites, très-rapprochées et presque parallèles entre elles, présentent, pour ainsi dire, une route commune pour des millions, des myriades même de ces astéroïdes infiniment petits, qui en des temps à peu près égaux, dans un espace de trois à six années peut-être, achèvent leur révolution autour du Soleil. Sur cette route commune ils paraissent encore très-inégalement répartis : ici ils sont resserrés en masses épaisses; là ils sont répandus les uns loin des autres. Dans les années 1799 et 1833, l'une de ces masses aura été jetée dans notre atmosphère .. Durant les autres années, notre globe n'a rencontré que des astéroïdes, étoiles filantes isolées, quoiqu'elles fussent en assez grande quantité. Peut-être que plusieurs de ces masses épaisses se trouvent rapprochées sur leur route; peut-être devrons-nous attendre jusqu'en 1867, avant de voir se renouveler le phénomène magnifique qui s'offrit à nos regards en 1799 et en 1833. » Cette prévision d'Olbers s'est complètement réalisée.

vait établir que, vers le 12 février pour l'anneau d'août, et le 13 mai pour l'anneau de novembre, ces passages d'astéroïdes devant le Soleil se réalisent avec la même régularité que les oppositions elles-mêmes. C'est un point qui doit être décidé par l'observation et par les témoignages historiques.

M. Erman n'hésite pas à se prononcer pour l'affirmative. Les astéroïdes, dit-il, par leur conjonction avec le Soleil, « ont exercé à plusieurs reprises des influences optiques tellement fortes que le Soleil s'en est entièrement effacé et que les étoiles ont brillé en plein jour. »

A l'appui d'une thèse aussi positive, il se contente de citer quatre exemples empruntés à des chroniques qu'il a consultées, et il les donne « comme autant de preuves affirmatives de ces conjonctions mêmes et de ses assertions sur les circonstances qui les accompagnent. » Voici ces quatre exemples.

1° « Le 28 février de l'an 1206, d'après la chronique de Villalba, ou à la même date de » l'an 1208, d'après celle de Krusius, le Soleil s'obscurcit complètement; et, comme ce » phénomène dura six heures, on ne saurait l'attribuer à un passage de la Lune devant le » Soleil » (Schnurrer, tom. I, pag. 265). C'est le même événement que M. Chladni attribuait déjà au passage d'un grand nombre d'aérolithes ou d'étoiles tombantes devant le Soleil. »

On reconnaît là un argument que nous avons déjà réfuté, à savoir, qu'une obscurité à laquelle l'historien donne une durée de six heures ne saurait être une éclipse. Cette objection serait sérieuse s'il s'agissait de descriptions dues à des astronomes ou à des témoins oculaires, et si on ne faisait la part des inexactitudes de la tradition, des inadvertances du chroniqueur et des copistes.

Ici l'objection est sans portée, et il n'y a pas de doute possible. C'est le fait examiné au § XXV, l'éclipse solaire du 28 février 1207. Si l'on contestait l'identité des deux phénomènes, il faudrait que, par une coïncidence éminemment improbable, le flux d'étoiles filantes admis par M. Erman eût produit une offuscation au moment même où avait lieu l'éclipse, et sans autre effet que d'en prolonger la durée.

Quant à la date de 1208, donnée par Krusius, elle est certainement erronée, comme on l'a vu plus haut, et il n'y a pas lieu de s'y arrêter.

2° « Pridie idus februarias anni 1106, apud Barum Italiæ, stellæ visæ sunt in cœlo *per* » *diem*, nunc quasi inter se concurrentes, nunc quasi in terram cadentes. » (Schnurrer, tom. I, pag. 230.)

Cette citation paraît empruntée à la Chronique de Sigebert de Gemblours, contemporain du phénomène. (Voy. § XXI.) Tel est le second fait invoqué par M. Erman, et il ajoute : « Les étoiles tombantes qu'on a vues en plein jour me semblent clairement indiquer une occultation du Soleil, arrivée simultanément, et produite par le même courant d'astéroïdes, dont une petite partie seulement s'approcha assez de la Terre pour devenir lumineuse. »

Ce serait, d'après lui, le courant des astéroïdes du mois d'août, qui, passant à sa conjonction fort près de la Terre, aurait produit une chute abondante d'étoiles filantes, et en

même temps aurait intercepté une portion des rayons solaires. Mais cette occultation du Soleil est une pure supposition que le texte cité ne justifie nullement.

3° « L'an 1706, le 12 mai, vers dix heures du matin, le Soleil s'obscurcit à tel point que » des chauves-souris se mirent à voler, et qu'on fut obligé d'allumer des chandelles. » (Schnurrer, tom. II, pag. 233.)

C'est une éclipse totale bien connue, comme il a été dit au § xxx, et non pas une offuscation. Ici encore l'argumentation de M. Erman est sans valeur.

4° « L'année 1545 est encore remarquable, continue M. Erman, par un obscurcissement » du Soleil qui dura du 23 au 25 avril, c'est-à-dire le jour de la bataille de Muhlberg, et » la veille et le lendemain de cette journée. On rapporte qu'en Allemagne, en France et en » Angleterre, le Soleil parut, durant ces jours, également terni, et n'offrant qu'une lumière » mate et rougeâtre, tellement affaiblie que l'on vit briller les étoiles à midi. Kepler expli- » quait ce phénomène par la conjonction du Soleil avec quelque corps opaque qu'il croyait » semblable aux comètes. » (Schnurrer, tom. II, p. 93.)

Cette citation se rapporte évidemment au phénomène de 1547, étudié en détail au § xxix. Dans les termes où il est décrit ici, il faudrait, pour y croire, une assertion positive de témoins bien dignes de foi. Mais, en remontant à la source de cette tradition, nous avons reconnu que le fait dépouillé de toute exagération n'exige pas, comme dans les éclipses totales, une extinction complète du Soleil. Il s'explique par un brouillard analogue à plusieurs autres déjà cités; et les astres vus en plein midi se réduisent sans doute à la planète Vénus, alors en position d'être observée de jour. L'intérêt qui s'attache à ces belles apparitions, assez rares quoique normales, s'est accru par le voisinage de l'offuscation qui a suivi; et les deux phénomènes, transformés en un seul, sont devenus une véritable énigme dont les astronomes avaient jusqu'ici vainement cherché une explication plausible.

La conclusion de M. Erman est que les phénomènes mentionnés aux articles 1°, 3° et 4° sont ***dus indubitablement à l'interposition de corps opaques entre la Terre et le Soleil***, lesquels corps opaques seraient les astéroïdes du 10 août et du 13 novembre. Pour nous, ces phénomènes sont deux éclipses ordinaires et un brouillard sec.

Il reste le second fait, l'apparition en plein jour d'étoiles filantes à Bari, le 12 février 1106, qui a déjà fait l'objet du § xxi. Mais est-il nécessaire que le Soleil ait perdu de son éclat, pour que des bolides apparaissent en plein jour? Les preuves du contraire abondent [1]:

---

[1] « Ann. 1001, xix kal. januarii, circa horam nonam (trois heures de l'après-midi), fisso cœlo, quasi facula ardens cum longo tractu instar fulguris, illabitur terris, tanto splendore ut non modo qui in agris erant sed etiam in tectis irrupto lumine ferirentur. » (*Sigeberti chron.*; D. B., tom. X, pag. 217.)

Pour ce qui est d'étoiles filantes proprement dites qui auraient été observées de jour, on a cité le fait suivant : Le 22 octobre 1366, « die sequenti post festum xi millia virginum, ab hora matutina usque ad horam primam, visæ sunt quasi stellæ de cœlo cadere continuo, et in tanta multitudine quod nemo numerare sufficit. » (Horowic, *Chron. ecclesiæ Pragensis.*)

on a vu des bolides présenter un éclat pareil à celui de la Lune dans son plein, et il ne manque pas d'exemples de météores brillants que n'a pas effacés l'éclat du Soleil à midi. (Arago, *Œuvres*, tom. XI, pag. 571.)

Voici un exemple emprunté à notre histoire locale. Dans le registre des observations météorologiques faites à Montpellier, au siècle dernier, par Badon, je trouve le fait suivant: « Le 9 mars 1768, à huit heures du matin, le temps étant beau et serein, il a paru vers » l'ouest des météores flamboyants comme une barre de fer enflammée, qui sont tombés avec » une explosion comme des coups de canon, à Ganges, à Celleneuve et au Port-Juvénal. Il » y a eu un autre météore à cinq heures du soir, qui a paru comme une chandelle allumée, » sur la salle de spectacle à Montpellier. »

Pareille chose a pu arriver à Bari : il est probable qu'au jour indiqué la Terre rencontra un essaim de ces corps météoriques qui dans l'atmosphère prennent feu et apparaissent comme des étoiles ; mais rien ne dit que le Soleil en ait été obscurci. Les assertions de M. Erman ne sont donc pas plus motivées sur ce point que celles de Humboldt : ni l'un ni l'autre ne nous fait connaître d'offuscation du Soleil accompagnée véritablement d'une apparition d'étoiles en plein jour.

Nous ne prétendons pas cependant contester la possibilité absolue d'une occultation du Soleil par des astéroïdes passant devant lui et se projetant en noir sur son disque. On les conçoit par la pensée suffisamment nombreux pour atténuer sensiblement, sinon éteindre, l'éclat du Soleil, au moment même où ils le traversent Mais la question n'est pas là : il s'agit, non de savoir si un tel phénomène est théoriquement possible, mais bien s'il a jamais eu lieu réellement; et jusqu'ici les documents historiques n'offrent rien de pareil.

Au contraire, dans le système que nous combattons, si ce phénomène était arrivé une seule fois, non seulement il aurait reparu depuis, mais encore il se reproduirait avec régularité : les anneaux météoriques venant périodiquement en conjonction avec la Terre et le Soleil, leurs effets optiques se présenteraient avec la même périodicité que les apparitions d'étoiles filantes.

A l'appui de l'existence des astéroïdes de Chladni et de la possibilité d'une éclipse du Soleil par ces corps opaques, Arago (*Astr. pop.*, tom. IV, pag. 321) a invoqué l'observation de Messier, déjà citée au § XXXI. Mais les globules noirs que Messier vit passer sur le disque solaire étaient plus probablement des grêlons que des astéroïdes. Le fussent-ils, il y aurait encore bien loin de ce phénomène, observable à la lunette seulement, à une offuscation proprement dite. Ajoutez à cela que ce genre d'éclipse ne rendrait compte en aucune façon

---

C'est une des anciennes apparitions des météores de novembre ; mais le texte ne dit pas nettement qu'on ait continué à les voir après le Soleil levé.

Dans la nuit du 12 au 13 novembre 1833, « on aperçut les météores le long de la côte orientale de l'Amérique, depuis le golfe du Mexique jusqu'à Halifax, de neuf heures du soir au lever du Soleil, et même dans quelques endroits en plein jour, à huit heures du matin. » (Arago, *Astr. pop.*, tom. IV, pag. 310.)

des circonstances observées : le Soleil cesse de rayonner, il prend une teinte rouge de sang, on le compare à un globe de feu ou à la pleine lune à son lever. Quel rapport entre ces apparences et les globules de Messier, pour si nombreux qu'on les suppose ? Dans les averses extraordinaires d'étoiles filantes, les voit-on former une bande de feu continue [1], de largeur égale au diamètre solaire ? Voilà pourtant ce qu'il faudrait pour que la conjonction de ces mêmes corps pût produire une véritable éclipse de Soleil. Enfin, ce qui serait déjà prodigieux pour une éclipse de quelques minutes, devient absolument inadmissible quand il s'agit d'offuscations dont la durée est de plusieurs jours et va même à des mois entiers. M. Faye, dont nous sommes heureux de pouvoir invoquer l'autorité en faveur de la thèse que nous soutenons, a développé ces objections dans sa Note déjà citée (*Comptes rendus*, tom. LX, pag. 654), et nous ne pouvons mieux faire que d'y renvoyer le lecteur.

M. Erman ne s'est pas contenté, comme Chladni, d'attribuer les quatre faits qu'il considère comme des offuscations à un essaim d'astéroïdes traversant le Soleil ; pour lui, c'est précisément l'anneau des étoiles filantes du mois d'août qui, lors de sa conjonction, a produit les phénomènes du 12 février 1106 et du 28 février 1206, tandis que ceux du 24 avril 1547 et du 12 mai 1706 seraient dus au passage de la Terre par la ligne nodale de l'anneau du 13 novembre. Trois de ces phénomènes sont mis hors de cause par la discussion précédente. Il reste donc seulement à examiner si le flux extraordinaire d'étoiles filantes du 12 février 1106 peut être attribué, comme l'affirme M. Erman, à la conjonction du Soleil avec les astéroïdes du 10 août.

Pour justifier cette coïncidence, M. Erman est obligé (*Comptes rendus*, tom. X, pag. 24 et 31) de supposer à la ligne des nœuds de l'anneau d'août un mouvement rétrograde de quatre degrés par siècle. Or, loin d'appuyer cette supposition, les recherches les plus récentes montrent que ce déplacement des nœuds n'existe pas, et que, depuis plus de mille ans, l'orbite des étoiles filantes d'août coupe l'écliptique au même point. Le phénomène de Bari n'offre donc aucune corrélation avec l'anneau météorique du mois d'août.

Ainsi, au point de vue de la théorie comme à celui des faits, l'ingénieux rapprochement du savant allemand entre les retours périodiques des grandes chutes d'étoiles filantes et les offuscations du Soleil ne se trouve pas confirmé.

J'en dirai autant de la liaison que le même physicien avait cru reconnaître entre les conjonctions d'astéroïdes et les perturbations régulières qu'éprouve la température à certaines époques de l'année. On a remarqué, il y a déjà longtemps, que, vers le commencement de

[1] Voici, au point de vue de l'agglomération des étoiles filantes, une observation curieuse, mais un peu exagérée. « Ann. dom. inc. 1388, januario mense, die octava, serotina hora una et semis, visæ fuerunt a parte occidentis stellæ ire per cœlum, sonitu horrifico, versus Neapolim et Cajetam; quæ quidem stellæ claritate erant præfulgidæ, et tanti splendoris ut, quando earum discursus fiebat, esse videbatur medius dies; quantitate erant indiscretæ : nam aliquæ ipsarum tantæ quantitatis cernebantur, ac si essent magnæ trabes igneæ, innumeræ fuerunt. » (*Anonymi Cassinensis chron.*; ap. Muratori, tom. V, pag. 75.)

février et le commencement de mai, la température subit un abaissement sensible. Selon M. Erman, c'est l'époque où les courants d'astéroïdes passent entre le Soleil et la Terre, et il est naturel de supposer qu'ils interceptent alors une partie de la chaleur envoyée vers nous.

F. Petit, directeur de l'observatoire de Toulouse, a attaché son nom à ce système par ses propres recherches autant que par le zèle qu'il a mis à le propager. Il a signalé, de son côté, deux maxima de température dans les premiers jours d'août et de novembre, qu'il attribue à l'influence de ces mêmes courants d'astéroïdes lorsqu'ils enveloppent notre globe. « A ce moment, ils doivent diminuer le rayonnement de la Terre vers les espaces célestes, et lui renvoyer une partie de la chaleur qu'ils reçoivent eux-mêmes du Soleil. » (*Annales de l'Observ. de Toulouse*, tom. I, pag. 232). On pourrait ajouter que l'anéantissement de leur vitesse et leur combustion dans l'atmosphère sont une source nécessaire de chaleur.

Il est certain que la marche de la température durant le cours de l'année, en outre de ses perturbations irrégulières, subit des inégalités périodiques bien marquées. Ainsi, il y a des jours où la température présente régulièrement, dans sa marche, des temps d'arrêt aussi sensibles qu'au commencement de février et de mai. Mais il n'est pas du tout établi que ces époques critiques coïncident avec des conjonctions d'astéroïdes, et qu'on ne puisse les expliquer autrement que par une offuscation du Soleil. Quant à l'influence calorifique des grandes apparitions d'étoiles filantes, elle nous paraît fort vraisemblable.

La discussion de cette question importante de météorologie s'écarte de l'objet spécial de nos recherches et ne saurait trouver place ici. Nous laisserons donc de côté les effets thermiques attribués aux étoiles filantes et leur influence possible sur le climat de notre globe; il nous suffit d'avoir prouvé, contrairement à l'opinion de Chladni et d'Erman, que l'on ne connaît pas d'offuscation ayant eu pour cause probable le passage d'un essaim d'étoiles filantes devant le Soleil.

Dans l'exposition du système de M. Erman, nous avons dû adopter provisoirement les idées de son temps sur la nature des anneaux météoriques. Ce système serait bien autrement compromis si l'on tenait compte de ce qu'on sait aujourd'hui relativement à la théorie des étoiles filantes.

Contrairement à l'opinion ancienne, il faut distinguer absolument les aérolithes des étoiles filantes. En effet, aux époques où ces dernières apparaissent en nombre incalculable et où le ciel est parcouru par des bolides de toute dimension, les chutes de pierres ne sont cependant pas plus fréquentes. Loin d'indiquer aucune coïncidence entre ces deux ordres de phénomènes, l'observation manifeste des différences essentielles dans les circonstances qui accompagnent leur apparition. Les aérolithes semblent appartenir au système solaire par leur origine, leur composition et leurs mouvements; les étoiles filantes lui sont étrangères, et leur nature est celle des comètes.

On a cru d'abord que ces essaims de météores, qui viennent s'enflammer dans notre atmosphère sans y laisser de trace appréciable, étaient de véritables groupes planétaires,

constituant des anneaux fermés peu excentriques, qui circuleraient avec la Terre autour du Soleil. Mais il n'en est pas ainsi : l'origine de cette poussière d'étoiles paraît être quelque comète qui, se détachant du système auquel elle appartenait, vient tomber des profondeurs de l'espace dans le domaine du Soleil. Seulement, au lieu de pénétrer en groupe compacte dans notre système, la nébulosité cométaire tend, à mesure qu'elle en approche, à se transformer en un long courant, une sorte de sillon lumineux, qui emploie plus ou moins de temps à passer au périhélie.

Quand la Terre rencontre sur son chemin un de ces torrents de petites comètes coulant dans une même direction, il s'ensuit une pluie d'étoiles qui paraissent diverger d'un même point du ciel : ce point radiant est γ du Lion pour les étoiles du 13 novembre, et la constellation de Persée pour celles du 10 août. Ces météores s'enflamment dans l'air, où leur vitesse diminue d'autant plus vite qu'ils sont moins denses et plus petits ; enfin, ils disparaissent à une très-grande hauteur, étant consumés bien avant d'atteindre le sol.

Lorsque la matière cométaire est répandue le long de sa trajectoire sur une longueur suffisante, on doit apercevoir les météores plusieurs années consécutives et à la même date. Il pourrait même arriver que la substance de la comète, dispersée sur la route que suit son centre de gravité, finît par réaliser matériellement l'orbite tout entière.

Parmi les comètes qui traversent ainsi notre système, quelques-unes, sous l'action perturbatrice d'une grosse planète, ont pu accidentellement rester enchaînées au Soleil, leur orbe primitivement hyperbolique ayant été changé en une ellipse. Alors, si la Terre rencontre une fois cette espèce d'anneau, chaque année, au même jour, elle le rencontrera encore : c'est ce qui a lieu pour les courants d'août et de novembre.

L'identification de ces essaims périodiques avec des comètes connues résulte de la comparaison de leurs orbites. Ainsi, l'on a constaté que l'essaim d'août coïncide avec l'orbite de la grande comète de 1862, et l'essaim de novembre avec la comète de Tempel (1866, I). Ces comètes font partie de ces deux groupes d'étoiles filantes ; en particulier, si la comète de 1862 avait eu dans sa marche une avance d'un mois, elle aurait traversé l'atmosphère terrestre, tout comme l'amas de poussière qui la précédait sur son orbite[1].

La périodicité du phénomène des étoiles filantes se trouve donc dépendre de la durée de

[1] On a souvent pensé à rattacher le phénomène de l'aurore boréale à celui des étoiles filantes. Outre quelques coïncidences remarquables, on peut invoquer à l'appui de cette opinion une certaine périodicité de l'aurore boréale qui semble quelquefois se reproduire plusieurs années de suite au même jour. Ainsi, par exemple, vers le 18 octobre, le 17 novembre, le 22 février. Je citerai seulement les aurores des 17, 18, 19 oct. 1827 ; 15 oct. 1828 ; 17 oct. 1829 ; 16, 17 oct. 1830 ; 18 oct. 1835 ; 18 oct. 1836 ; 18 oct. 1837. Si réellement le passage de la Terre par certains points de l'espace, dans sa révolution annuelle, a une certaine influence sur l'apparition des aurores boréales, on sera naturellement amené à en chercher la raison dans ces mêmes courants de matière, circulant autour du Soleil, par lesquels on explique aujourd'hui les étoiles filantes.

la révolution, autour du Soleil, de l'essaim ou de la comète qui en fait partie. C'est 33 ans $\frac{1}{4}$ pour celui de novembre, ce qui correspond à une distance aphélie égale à 20 rayons de l'orbe terrestre. Si le phénomène d'août est moins marqué, c'est sans doute que l'ensemble de ces corpuscules se trouve distribué sur un plus grand arc de l'orbite, peut-être sur sa périphérie entière.

Il est admis depuis longtemps que la matière des comètes tend à s'épuiser en se disséminant dans l'espace. Les émanations qui forment la chevelure et la queue ne reviennent plus à la comète, dont la masse se désagrége et se dissipe peu à peu. Ainsi s'explique l'affaiblissement de la comète de Encke. De même pour la comète de Biela, qui, dédoublée à la fin de décembre 1845, puis revenue en 1852, n'a plus reparu depuis. L'éparpillement incessant de la substance cométaire en couches de poussière cosmique est visible sur les dessins de la comète de Donati dans ses diverses phases.

Quant à la manière dont s'effectue cette déperdition, ainsi que la transformation progressive de la comète en un courant ou un anneau, elle a été rattachée par M. Faye (*Comptes rendus*, tom. LXIV, pag. 552) au mode de production des queues. Sous l'influence solaire, ces astres émettent, vers leur périhélie, des queues gigantesques, aux dépens de leur propre substance. Ces appendices sont dirigés suivant le rayon vecteur : c'est dans cette direction que la comète semble fuser par les deux bouts[1]; mais l'émission dirigée vers le Soleil rebrousse chemin en partie, et va se mêler à l'émission opposée. Une fois échappée à l'action de la comète, cette matière ne peut plus la rejoindre pour reproduire le corps primitif; elle continue toutefois à se mouvoir dans le même plan et dans le même sens. Une partie de ces molécules abandonnées se dissémine de toute part et va se perdre dans l'espace; mais ce qui demeure dans le système solaire pourra s'y grouper et s'agglomérer sous sa propre attraction, si faible qu'elle soit, constituant ainsi, au voisinage du Soleil, une trace matérielle, sensible et persistante, du passage de la comète.

Ces débris cométaires, nébulosités encore plus impalpables que l'astre dont elles dérivent, traversent en tous sens notre système sous forme de courants ou d'anneaux plans; et M. Faye leur attribue, outre les flux périodiques d'étoiles filantes, l'auréole des éclipses totales, et aussi la lumière zodiacale qui serait la perspective sur le ciel de l'ensemble de tous ces plans cométaires accumulés principalement suivant l'écliptique.

Sans insister davantage sur ces explications, qui ne se rattachent qu'indirectement à la question, on voit que la nouvelle théorie contredit absolument la base fondamentale du

---

[1] J'ai donné la théorie mathématique des modifications que subit l'atmosphère d'une comète sous l'action du Soleil, dans une série de mémoires publiés par l'Académie des sciences et lettres de Montpellier. — *Mémoire sur la figure des atmosphères des corps célestes*, 1854; — *Réflexions sur la théorie des phénomènes cométaires à propos de la comète de Donati*, 1860; — *Note sur la masse des comètes*, 1861; — *Nouvelles recherches sur la figure des atmosphères des corps célestes*, 1862. — Voyez aussi mes *Recherches sur les atmosphères des comètes*, dans les *Annales de l'Observatoire de Paris*, tom. V.

système de M. Erman, je veux dire ces conjonctions d'astéroïdes qui viendraient régulièrement, à six mois d'intervalle, s'interposer entre la Terre et le Soleil. Toutefois, nous aurons plus loin à examiner si, dans certains cas, un des courants d'origine cométaire dont on vient de parler, ne pourrait pas, en pénétrant dans notre atmosphère, donner lieu à des phénomènes du genre des offuscations.

EXPLICATION DES OFFUSCATIONS PAR LES BROUILLARDS SECS.

Parmi les faits d'obscurcissement anormal que nous avons étudiés dans la première partie de ce Mémoire, et en laissant de côté ceux pour lesquels on n'a que des renseignements incomplets, nous en trouvons plusieurs qui présentent à un haut degré l'apparence d'une offuscation. Mais, pour mettre en pleine évidence les traits essentiels de ces phénomènes, bornons-nous aux plus saillants, par exemple à ceux décrits aux §§ III, IX, XIII, XVI, XXIX, et résumons leurs caractères principaux.

Obscurcissement après la mort de César. Le Soleil resta, toute l'année, pâle et moins chaud que d'habitude; sa lumière était faible et sans éclat, l'air semblait épais, froid et sombre.

Même phénomène sous Justinien (536), qui dura quatorze mois. Le Soleil ne donnait qu'une partie de sa lumière : il paraissait triste, sans rayons, semblable à la Lune.

A la mort de Constantin, fils d'Irène (797), dix-sept jours. Le Soleil obscurci n'envoyait plus de rayons.

En Portugal, pendant deux mois (934), et en Italie. Le Soleil devint rouge de sang et perdit sa splendeur.

Plusieurs jours du mois d'avril 1547. Le Soleil triste et pâle semblait teint de sang, ou pareil à un globe de feu.

Telles sont les apparences qui se reproduisent invariablement dans toute offuscation; ce sont aussi celles qu'on observe dans l'état particulier de l'atmosphère connu sous le nom de BROUILLARD SEC. Humboldt l'a reconnu pour l'offuscation de 536, et cela est tout aussi vrai pour les autres. Indiquons rapidement ce que l'on sait sur ces brouillards.

Les brouillards proprement dits sont de la vapeur d'eau qui se condense ou se précipite en gouttelettes excessivement petites; leur apparition est toujours plus ou moins accompagnée d'humidité. Ce qui distingue au contraire le phénomène dont nous allons parler, c'est de coïncider avec une assez grande sécheresse de l'air : de là son nom de brouillard sec. A cela près, ses effets sont analogues à ceux du brouillard ordinaire; il pénètre l'atmosphère, en trouble la transparence, et voile les objets éloignés.

Dans son *Essai sur la nature et l'origine des différentes espèces de brouillards secs*[1], M. Ch. Martins en reconnait de plusieurs sortes. 1° Les uns résultent de la fumée

[1] *Annuaire Météorologique*, 1851, pag. 207.

provenant de la combustion des tourbières; ils peuvent s'étendre sur une assez grande surface de pays, on les observe principalement en Hollande et dans l'Allemagne occidentale. 2° Le brouillard sec à l'horizon, ou fumée d'horizon (*callina* des Espagnols, *quobar* de l'Éthiopie), dont l'origine est inconnue, différant des autres en ce que le ciel reste clair et serein au zénith, est plus commun dans les régions chaudes que dans les pays froids. Le hâle, cette vapeur bleuâtre qui trouble l'atmosphère pendant les temps secs continus[1], paraît être de même nature. 3° Les brouillards secs analogues à celui de 1783 se distinguent par leur plus grande étendue et leur durée. M. Martins les attribue à des émanations volcaniques; ce sont les plus importants et les seuls qui nous intéressent ici. Pour s'en faire une idée exacte, il faut consulter les descriptions du brouillard de 1783, qui couvrit une grande partie de l'Europe pendant plusieurs mois. (Martins, *loc. cit.*, pag. 211; Arago, *Ann.* de 1832, pag. 244.)

Ce brouillard a régné de la Norwége à la côte septentrionale d'Afrique; vers l'est, il s'étendit en Syrie et jusqu'à l'Altaï; on l'a observé aussi dans une grande partie de l'Amérique du Nord (Arago). La durée totale de son apparition a été du 24 mai au 8 octobre. Vu d'abord à Copenhague, puis à la Rochelle le 6 juin, on le remarque presque partout du 16 au 18 juin, en France, en Allemagne, en Italie; le 22 il est signalé en Norwége, le 23 à Moscou; à la fin du mois en Portugal, à Bude, en Syrie. Sa marche générale en Europe est du nord au sud et de l'ouest à l'est.

Les physiciens qui l'ont observé ont trouvé qu'il n'agissait pas sur l'hygromètre. A Genève, pendant que le brouillard était le plus dense, l'hygromètre à cheveu n'indiquait que 68, 67, 65 et même 57 degrés.

« C'était, dit Senebier, une vapeur bleuâtre, quelquefois rougeâtre, jamais grise comme les brouillards ordinaires; elle colorait les objets en bleu. » Cette dernière circonstance peut être notée comme rappelant les observations de Soleil bleu citées plus haut.

On l'a comparé à de la poussière, et de Saussure l'appelle une vapeur sèche. Selon les montagnards bernois, lesquels, dit-il, se connaissent si bien en brouillard, c'était une fumée.

---

[1] « Quand depuis plusieurs jours le temps est décidément au beau, l'air n'est pas parfaitement transparent, on y voit nager une vapeur bleuâtre qui n'est pas aqueuse, puisqu'elle n'affecte pas l'hygromètre, mais dont la nature ne nous est pas encore connue. » (De Saussure; *Essai sur l'hygrométrie*, § 355.)

Selon M. De la Rive (*Comptes rendus*, tom. LXIV, pag. 1221), cette moindre transparence de l'air, quand il est très-sec, serait due à ce que la vapeur d'eau dissout en partie les impuretés que contient l'atmosphère et la rend ainsi plus translucide. Les germes organiques qui flottent dans l'air sec y forment un léger brouillard qui intercepte un peu la lumière des objets éloignés; mais, dès que survient une humidité générale, le brouillard disparaît, soit parce que ces germes, étant d'une nature organique, deviennent pour la plupart transparents en absorbant la vapeur aqueuse, soit surtout parce que l'eau qu'ils ont absorbée, en les rendant plus pesants, les fait tomber sur le sol.

Voici quels furent, sur la visibilité du Soleil et des autres astres, les effets de ce brouillard, que l'on peut considérer comme le type de tous ceux du même genre.

A Copenhague, on pouvait fixer le Soleil tant qu'il n'avait pas dépassé une hauteur de 20 à 30 degrés au-dessus de l'horizon.

A Laon, pendant le jour, la lumière du Soleil était d'une couleur orangé pâle ; à son coucher, cet astre paraissait d'un rouge de feu. La Lune présentait un aspect analogue.

A Narbonne, le Soleil ne devenait visible qu'à une hauteur de 12 degrés. Il était alors rouge de feu, sans rayons, et pouvait être fixé. Vers midi, il était pâle, rougeâtre, et rayonnait faiblement.

A Genève, le 3 juillet, on le comparait à un boulet d'un rouge obscur, distinctement terminé.

A Padoue, on fixait le Soleil sans verre coloré ; il paraissait blanc et pâle à midi, et rouge près de l'horizon. La nuit, les étoiles de première grandeur étaient seules visibles, encore disparaissaient-elles avant d'atteindre l'horizon.

A Manheim, le Soleil, la Lune et Vénus, vus au télescope, avaient leurs bords bien terminés, jamais ondulants comme cela a lieu par un ciel serein chargé de vapeurs. Au moment de leur culmination, les étoiles ne scintillaient pas, beaucoup étaient invisibles.

Les observations faites en d'autres lieux nous dépeignent aussi le ciel comme voilé avec une teinte grisâtre, l'air sans transparence, l'horizon sombre et effrayant à voir ; tandis que le Soleil, rouge de sang, dépouillé de son éclat, peut être fixé au méridien, ne devient visible qu'à une certaine hauteur, et s'éteint avant de se coucher.

Voilà bien manifestement les traits caractéristiques d'une offuscation du Soleil ; et quand nous rencontrons dans les chroniques un récit d'obscurcissement accompagné des mêmes circonstances, ne sommes-nous pas en droit de lui supposer une cause de même nature, de l'expliquer par un état de l'atmosphère analogue au brouillard sec ?

Le brouillard de 1783 a été attribué à la dissémination dans l'air de la fumée des volcans : il y eut en effet, cette année-là, de grandes éruptions volcaniques. On a objecté à cette explication une circonstance dont elle ne rendrait pas compte, c'est la phosphorescence du brouillard qui semblait doué d'une lumière propre ; d'après plusieurs observateurs, cette lueur permettait, même à minuit, de lire en plein air. Mais, en supposant le brouillard suffisamment élevé dans l'atmosphère, on conçoit qu'il puisse réfléchir la lumière du Soleil de manière à donner lieu à une sorte de crépuscule.

Il y a eu un brouillard analogue de nos jours, en 1831. Il fut remarqué pour la première fois sur la côte d'Afrique le 3 août, à Odessa le 9, dans le midi de la France et à Paris le 10, à New-York le 15. La lumière du Soleil était assez affaiblie pour qu'on pût l'observer tout le jour à l'œil nu. Sa couleur aussi fut altérée : on a vu le disque solaire bleu d'azur, d'autres fois verdâtre ou vert d'émeraude. Le brouillard semblait phosphorescent : en Sibérie, à Berlin, à Genève, on put dans le mois d'août, à minuit, lire les plus petites écritures. (Arago, *Ann.* 1832, pag. 247-250).

Connaissant les caractères essentiels de ce singulier phénomène, on en distinguera sans

peine les apparitions, même alors qu'il se présente sous de minimes proportions, comme cela arrive fréquemment : car les brouillards secs ne sont pas aussi rares qu'on le croit. M. Kaemtz (*Météorologie*, pag. 467) décrit un épais brouillard sec observé en mai 1834, et l'on pourrait citer bien d'autres exemples [1].

M. Phipson (*Comptes rendus*, tom. LII, pag. 1332) en a signalé un en juin 1851. Cet observateur, qui a vu plusieurs fois de pareils brouillards à Bruxelles et à Londres, leur attribue les caractères suivants. Ils paraissent le plus souvent aux mois de mai ou juin ; ils sont tout à fait secs, et ont une odeur particulière ; le vent le plus fort et la pluie même ne les dissipent pas ; ils sont quelquefois phosphorescents ; enfin, selon lui, ils devraient leur qualité de brouillards *secs* à ce que, étant électro-négatifs, ils ne peuvent pas venir en contact avec les objets à la surface de la Terre qui, elle aussi, est électrisée négativement : c'est pourquoi ils n'affectent pas l'hygromètre et ne mouillent pas le gazon.

Selon M. Coulvier Gravier, « le brouillard sec a lieu principalement en juin. Lorsqu'il se produit, l'azur du ciel est mat, ou plutôt le ciel est gris, en l'absence de tout nuage ; le Soleil a une teinte rougeâtre ; les objets lointains sont effacés ou n'apparaissent qu'à travers un voile de vapeur ; une partie des étoiles filantes que l'on devrait apercevoir échappe à la vue. Tous les ans, ce gris du ciel est visible ; quelquefois sa durée est courte, d'autres fois au contraire il prend de la consistance, devient plus dense, et s'étend à des régions fort éloignées. »

Si le brouillard sec est rarement observé, c'est parce qu'on n'y fait guère attention. Il est vrai que, le plus souvent, il ne rappelle que de bien loin le grand phénomène de 1783, et il échappe à un observateur peu exercé. Ses apparitions légères et de courte durée doivent plutôt être assimilées au hâle et à la callina, elles méritent toutefois d'être notées.

J'ai signalé un fait de ce genre [2], observé en Suisse le 14 juillet 1863, et décrit par M. Ch. Dufour [3], professeur à Morges (canton de Vaud). Ce phénomène ne fut pas simplement local, car je le constatai en même temps à Montpellier, où il fut sensible quoique beaucoup plus faible. Il a présenté les traits ordinaires d'un brouillard sec, et rappelle en petit les offuscations. M. Dufour, se rangeant à l'opinion de ceux qui attribuent ces brouillards à la fumée rejetée par les volcans, fait remarquer qu'en juillet 1863 il y eut de fortes éruptions des volcans italiens.

---

[1] Le 11 septembre 1812, M. Gasparin, en gravissant le mont Ventoux en Provence, traversa un nuage épais qui ne mouillait pas les habits, qui ne ternissait pas les métaux, qui ne faisait pas marcher l'hygromètre à l'humidité, qui enfin paraissait sous tous les rapports semblable au brouillard de 1783. (Arago : *Ann.* de 1832, pag. 252.)

[2] *Comptes rendus*, tom. LX, pag. 806 (séance du 17 avril 1865). — Note sur un phénomène d'obscurcissement du Soleil dû à un brouillard sec ; *Mém. de l'Acad. des scienc. et lett. de Montpellier*, tom. VI, pag. 217.

[3] Note sur le brouillard sec de juillet 1863 ; *Bulletin de la Société Vaudoise des sciences naturelles*, n° 52.

ORIGINE DES BROUILLARDS SECS.

N'ayant pas à approfondir ici la question des brouillards secs, je ne discuterai pas les diverses explications qui ont été proposées. Il convient cependant de les indiquer en peu de mots. J'ai déjà dit que les fumées provenant de vastes incendies de forêts avaient été considérées comme l'origine des brouillards secs; mais cette explication, vraie pour quelques-uns, ne saurait être considérée comme générale.

L'explication par des émanations volcaniques a réuni jusqu'à présent le plus grand nombre d'adhésions. Il est incontestable, en effet, que beaucoup d'éruptions ont été accompagnées de phénomènes analogues aux brouillards que nous avons décrits. Des cendres sont transportées à d'énormes distances du volcan d'où elles émanent. Enfin, des brouillards surviennent aussi à la suite de tremblements de terre.

Aux §§ v, vi et xxiii, on a cité des tremblements de terre accompagnés d'une obscurité extraordinaire, sans qu'il soit possible de savoir si ce fut par l'effet d'un brouillard ou par la présence d'épais nuages.

Lors de l'éruption du Vésuve qui détruisit Herculanum et Pompeï, le vent en porta les cendres et la fumée non-seulement jusqu'à Rome, mais même jusqu'en Égypte[1]. — Nous avons parlé au § x des pluies de cendres de 472 et de 566.

Le jeudi 18 janvier 1301, « sero in noctis tenebris, arenam plurimam pluit Dominus super terram; et in eadem nocte, ante auroram usque ad diem, pluit cinerem mixtum cum sulphure in aliquibus partibus, in maxima quantitate. Et eodem die, insula Isolæ ardere cœpit, ita quod homines habitantes in ipsa insula ab inde recesserint. » (Chron. Cavense; ap. Muratori, *Rer. Ital. script.*, tom. VII, pag. 931.)

« Notre atmosphère, dit Arago, est souvent envahie dans des étendues considérables par des matières qui troublent fortement sa transparence. Ces matières proviennent quelquefois de volcans en éruption. Témoin l'immense colonne de cendres qui, dans l'année 1812, après s'être élevée du cratère de l'île Saint-Vincent jusqu'à une grande hauteur, fit la nuit en plein midi sur l'île de la Barbade.

» Ces nuages de poussière se sont montrés de temps à autre dans des régions où il n'existe aucun volcan. Le Canada surtout est sujet à de tels phénomènes. Dans ce pays, on a eu recours, pour en donner l'explication, à des incendies de forêts. Les faits n'ont pas toujours semblé pouvoir se plier exactement à l'hypothèse. Ainsi, le 16 octobre 1785, à Québec, des nuages d'une telle obscurité couvrirent le ciel qu'on n'y voyait pas à midi pour se

---

[1] « Tantus fuit cinis, ut inde pervenerit in Africam, Syriam et Ægyptum, introieritque Romam, ejusque aerem compleverit, et solem obscuraverit. Id Romæ accidit paucis post diebus, quum omnes ignorarent id quod factum erat in Campania ». (Xiphilinus, *Epitome Dionis*, 1592, pag. 227.)

conduire. Ces nuages couvraient un espace de 120 lieues de long sur 80 de large. Ils avaient semblé provenir du Labrador, contrée très-peu boisée, et n'offraient nullement les caractères de la fumée.

« Le 2 juillet 1814, des nuages semblables à ceux dont il vient d'être question, enveloppèrent en pleine mer les navires qui se rendaient au fleuve Saint-Laurent. La grande obscurité dura depuis la soirée du 2 jusqu'à l'après-midi du 3. » (*Ann.* de 1846, pag. 393.)

Le *Catalogue des chutes de pierres* de Chladni (*Ann.* de 1826, pag. 176) donne l'indication suivante, qui se rapporte au même fait : « 3 et 4 juillet 1814, grande chute de poussière noire au Canada, avec apparition de feu. »

Dans son *Essai sur la nature des brouillards secs*, M. Ch. Martins a développé les preuves qui lui semblent rattacher le brouillard de 1783 aux éruptions volcaniques et aux tremblements de terre, en un mot aux perturbations de la croûte solide du globe. Il rappelle que l'Islande, pendant l'été de cette année, fut le théâtre permanent d'un véritable incendie de terre. Il invoque, à l'appui de ses idées, les phénomènes de la Barbade, en mai 1812, et les émanations de fumée ou de vapeur qui ont précédé ou suivi des tremblements de terre.

Durant ces commotions souterraines on observe parfois des brouillards qui rappellent les offuscations. Humboldt en a fait la remarque; nous l'avons déjà dit au § XXIII. Quelquefois aussi, des émanations terrestres semblent avoir joué un rôle dans ces phénomènes d'obscurcissement[1].

Le 4 janvier 1641, à la suite de l'ouverture d'un volcan à Sanguiz dans les îles Philippines, il y eut une pluie de cendres qui s'étendit jusqu'à 40 lieues de distance. A Manille, on entendit de fortes détonations, et le jour se changea en une véritable nuit. A deux heures, les ténèbres étaient telles que l'on ne distinguait pas sa propre main placée devant les yeux. (*Mém. de l'Acad. de Dijon*, 1860, pag. 138.)

Pour ce qui est des effets de coloration anormale du Soleil qui accompagnent les offuscations, on s'en rend compte, quelle que soit la théorie adoptée relativement à la cause du brouillard sec. C'est la vapeur d'eau atmosphérique qui produit ces apparences de soleil rouge, blanc pâle, ou bleu ; c'est au mode de condensation de la vapeur dans l'air et à son passage à l'état cristallin que se rattachent les apparitions de couronnes et de halos. Il

---

[1] Pendant les fortes secousses ressenties à Spolète, le 28 juillet 1804, la Lune parut d'un rouge de sang, et l'air se remplit ensuite de vapeurs épaisses qui éclipsèrent entièrement cet astre. (A. Perrey, Recherches sur les tremblements de terre; *Comptes rendus*, tom. XVII, pag. 621.)

A Forli, le ciel s'étant éclairci après les secousses du 21 septembre 1813, le Soleil en reparaissant était d'une couleur pâle. — Avant les secousses des 11 et 12 août 1824, on remarqua en Toscane un brouillard d'une nature particulière autour de cet astre. — Il avait paru d'un rouge ardent à son lever, le 31 décembre 1802, jour où l'on ressentit un tremblement de terre à Sisteron. (*Ibid.*, pag. 622.)

n'est donc pas surprenant de voir ces phénomènes coïncider avec des offuscations. Suivant M. Quetelet, « une forte aurore boréale est souvent accompagnée par un cercle autour de la Lune ou des parhélies, et presque toujours par un abaissement du thermomètre. » (*Bull. de l'Acad. de Belgique*, 1854, pag. 299.) Une perturbation dans la température est la conséquence obligée d'un brouillard anormal, comme de tout dérangement survenu dans l'état régulier de l'atmosphère.

Nous terminerons ce résumé de la théorie volcanique des brouillards secs en disant que cette explication fut proposée, dès 1783, par Mourgue, auquel on doit une description très-exacte de ce phénomène [1], qui fut observé à Montpellier du 17 juin au 22 juillet, et puis du 12 août au 14 septembre, mais avec un peu moins d'intensité.

Les poussières qui viennent altérer la transparence de l'air ne sont pas toujours volcaniques. Dans certains cas, elles tirent leur origine des déserts sablonneux, et sont emportées par les vents qui balayent la surface terrestre. Sur la côte occidentale de l'Afrique règne périodiquement un vent appelé *harmattan*, lequel est toujours accompagné d'un brouillard assez épais pour ne donner passage à midi qu'à quelques rayons rouges du Soleil. Les particules dont ce brouillard est formé se déposent sur le gazon, sur les feuilles des arbres et sur la peau des nègres, de telle sorte que tout paraît alors blanc. (Arago, *Ann.* de 1832, pag. 256.)

Tel est encore un obscurcissement particulier du ciel, assez fréquent dans l'Italie méridionale, et surtout en Sicile, qu'on désigne sous le nom de brouillard sec ou d'état nébuleux (*stato nebbioso del cielo*). Il coïncide avec des vents du sud chauds et secs. On comprend que le siroco, qui a pris naissance aux déserts de l'Afrique, soulève dans les plaines arides du Sahara des flots de sable, les charrie au loin et ne les abandonne que peu à peu. C'est l'opinion du Dr de Vivenot, qui a observé ce phénomène en Sicile [2]; il cite comme preuve

---

[1] Recherches sur l'origine et sur la nature des vapeurs qui ont régné dans l'atmosphère pendant l'été de 1783, par Mourgue de Montredon; présentées à la Société royale des sciences de Montpellier, et insérées dans les *Mémoires de l'Académie des sciences*, vol. de 1781, pag. 754.

Le 17 juin, on aperçut à Montpellier l'atmosphère couverte de vapeurs épaisses, semblables aux brouillards qu'on voit pendant l'hiver. Le 18, les vapeurs parurent plus épaisses et très-basses : on ne voyait pas distinctement les objets, tels que les maisons ou les arbres, à une petite distance. On fut étrangement surpris de ne pas observer la moindre humidité sur le sol ni sur les plantes. Ces vapeurs n'étaient point aqueuses, elles ne mettaient pas en déliquescence les sels qui en sont le plus susceptibles. Le brouillard dura sans interruption jusqu'au 22 juillet, jour où il survint un violent orage. Pendant tout ce temps, le soleil ne donna qu'une lumière pâle; il n'était pas rayonnant, et son disque paraissait, matin et soir, rond et rouge comme la pleine lune à l'horizon.

[2] Vivenot, *Ueber eine eigenthümliche Trübung des Himmels in Sicilien*, Wien, 1866. — Ém. Bertin, *Quelques réflexions sur les poussières atmosphériques...*, Montpellier, 1867.

une pluie de sable constatée à Rome et à Tunis, le 15 mars 1865, tandis qu'à Palerme le ciel présentait à un haut degré cet obscurcissement d'un caractère tout spécial.

Quelquefois c'est une trombe qui, aspirant le sable du désert, l'élève à d'énormes hauteurs; les courants atmosphériques le transportent au loin, jusqu'à ce qu'il vienne enfin se déposer sur le sol. Ainsi s'explique la pluie de sable qui tomba le 15 février 1863 sur une partie de l'archipel des îles Canaries. Le pic de Ténériffe, alors couvert de neige, fut, pendant plusieurs heures et jusqu'à son sommet, coloré en jaune par une poussière identique, à la ténuité des grains près, avec celle du Sahara. (*Comptes rendus*, tom. LVII, pag. 363.)

Ces poussières arrivent sur le sol sous forme de pluies colorées, lorsqu'une averse subite les entraîne en quantité suffisante pour les rendre visibles. Soumis à l'analyse, le résidu terreux de ces pluies indiquera s'il est formé de poussières ordinaires, de cendres volcaniques, ou bien de substances météoriques, c'est-à-dire analogues aux aérolithes, mais extrêmement divisées.

Chladni a consacré aux «Chutes de poussières» un chapitre de son *Catalogue*, reproduit par Arago (*Astr. pop.*, tom. IV, pag. 208). Ces phénomènes y sont moins nombreux que les aérolithes, et, parmi les exemples cités, il en est dont l'origine extra-terrestre est discutable : ils s'expliqueraient également par des émanations de volcans, et ne se distinguent guère des faits consignés plus haut.

Mais, d'autre part, la fréquence des chutes météoriques conduit à penser que, puisqu'il existe dans l'espace une immense quantité de ces corps, il doit s'en trouver de toute dimension, depuis les plus gros aérolithes jusqu'aux poudres les plus tenues. Il se peut aussi qu'une météorite de grande dimension, mais de nature friable ou peu cohérente, vienne à se désagréger dans l'air humide, et nous arrive non plus sous forme de pierre, mais à l'état pulvérulent. Tant que les corpuscules restent suspendus dans l'air, ils en modifient la transparence : de là une autre explication des brouillards secs.

C'est ordinairement avec accompagnement de lumière et de bruit que ces corps traversent notre atmosphère; ils y perdent leur vitesse et se consument [1], ou bien ils finissent par descendre à la surface du sol, en masse ou en pluie de cendres.

Les poussières que nous appelons météoriques, ne différant pas essentiellement des aérolithes, doivent présenter des caractères analogues. C'est ainsi qu'on les distinguera des cendres volcaniques, tout en tenant compte des circonstances qui ont accompagné leur chute, telles que pluie de pierre, détonation, explosion d'un bolide ou météore lumineux.

---

[1] Chladni pensait que les substances minérales qu'on trouve en dissolution dans l'eau de pluie proviennent en grande partie de ces météores, ou des produits de leur combustion lorsqu'ils s'enflamment au contact de l'air. Les globes filants, en si grand nombre, qui viennent brûler dans l'atmosphère, doivent y laisser, sous une forme quelconque, des débris qui font désormais partie de notre globe.

La preuve irrécusable de leur origine serait d'offrir l'aspect physique et la composition chimique des aérolithes, caractérisés généralement par la présence du fer à l'état métallique, lequel manque dans les roches terrestres, du nickel, et souvent de quelques parties de chrome[1].

Le doute qui subsiste touchant la nature de certaines chutes de poussière, tient principalement à l'absence d'analyse de la substance tombée. Il est alors bien difficile de se prononcer[2].

Voici des faits de ce genre empruntés au Catalogue de Chladni :

Le 3 décembre 1586, à Verde en Hanovre, chute de beaucoup de poussière rouge et noirâtre, avec éclairs et tonnerre. Cette matière brûlait les planches sur lesquelles elle tombait.

Le 21 mai 1757, chute de terre attirable à l'aimant, sur l'Adriatique.

1813. 13 et 14 mars, en Calabre, Toscane et Frioul, grande chute de poussière rouge et de neige rouge, avec beaucoup de bruit. Il tomba en même temps des pierres à Cutro, en Calabre. Cette poussière contenait 14 1/2 pour cent de fer. (*Bibl. brit.*, tom. LV, 1814, pag. 356.)

En novembre 1819, à Montréal et dans la partie septentrionale des États-Unis, pluie et neige noires, accompagnées d'un obscurcissement du ciel extraordinaire, de secousses, de détonations et d'apparitions ignées qu'on a prises pour des éclairs très-forts. (*Annales de chimie*, tom. XV.)

Enfin, dans les *Comptes rendus* (tom. III, pag. 51), il est fait mention d'une pluie d'aérolithes dans la ville de Kandahar (Afghanistan), suivie d'un brouillard qui obscurcit les rayons du Soleil durant trois jours. Ce brouillard suppose-t-il une pluie de cendres? En tout cas, on voit que ces divers phénomènes se lient intimement au sujet de nos recherches.

S'il est si difficile de se prononcer sur l'origine cosmique ou terrestre des brouillards

---

[1] Il y a cependant des aérolithes ne renfermant pas de fer métallique, par exemple, les météorites charbonneuses d'Alais et d'Orgueil, et quelques autres d'une nature encore plus singulière, dont nous parlerons plus loin.

[2] « Le 6 avril 1719, il tomba dans la mer Atlantique, à 45° de latitude nord et 322° 45′ de longitude (57° 45′ à l'ouest de Paris), une pluie de sable qui dura depuis dix heures du soir jusqu'au lendemain à une heure après midi. Elle fut précédée par une lumière semblable à celle qui fut vue à Paris le 30 mars (une aurore boréale), mais de moindre durée. Le vent était alors à l'ESE. Le capitaine du vaisseau et tous ceux qui y étaient ont attesté ce fait au P. Feuillée, à qui ils ont donné de cette pluie, qu'il avait été facile de garder. Il en a fait voir un petit paquet à l'Académie : c'est du sable commun et fort fin. La terre la plus proche du lieu déterminé est l'île Royale (île du cap Breton dans le golfe Saint-Laurent), qui en est à 8 ou 9 lieues. La pluie de sable aura donc fait au moins ce chemin-là dans l'air. » (*Hist. de l'Acad. des sc.*, 1719, pag. 23.)

anormaux et des chutes de poussière, c'est que les éruptions de volcans et même les simples tremblements de terre sont souvent accompagnés, tantôt d'obscurcissements tels que ceux que nous avons indiqués, tantôt de météores ignés ou de lueurs phosphorescentes[1].

Toutefois, M. Al. Perrey, qui a tant étudié ce point important de la physique du globe, pense qu'on ne saurait encore décider, d'après les faits, s'il y a une connexion réelle entre ces diverses manifestations, ou s'il n'y faut voir qu'une simultanéité fortuite. (Recherches sur les tremblements de terre; *Comptes rendus*, tom. XV, pag. 646 et tom. XVII, pag. 621.)

Il est certain que de violentes commotions souterraines donnent lieu à des dégagements de vapeurs, de gaz, de fumées, avec accompagnement de chaleur, d'électricité et de lumière : de là, une perturbation dans l'atmosphère, qui peut se traduire par des phénomènes météorologiques, lumineux ou autres. Mais s'il existe véritablement une relation entre les tremblements de terre et les apparitions de météores ignés, il serait plus conforme aux idées reçues sur la nature de ces météores de considérer le tremblement de terre comme l'effet, et d'en rechercher la cause dans le passage aux environs de notre globe d'un de ces tourbillons, dont l'influence, exagérée sans doute, ne saurait pourtant être absolument insensible. Or un courant météorique assez considérable pour agir par attraction sur l'écorce superficielle du globe et lui imprimer un mouvement vibratoire, agirait aussi par son influence magnétique, d'où apparition d'aurores boréales et perturbation de l'aiguille aimantée (Al. Perrey).

L'explication des brouillards secs par des poussières cosmiques se rapproche de l'hypothèse de Chladni, en ce sens que l'une et l'autre font intervenir des corps étrangers à notre

---

[1] Pendant le tremblement de terre du 1er décembre 1769, ressenti à Paris et dans la vallée de la Seine, les secousses furent violentes à Elbeuf, où le fleuve mugissait et bouillonnait; et l'on vit une multitude d'étoiles filantes, qui laissaient des traînées beaucoup plus enflammées que les corps eux-mêmes. A Houlme, village à une lieue de Rouen, on aperçut au ciel une lumière brillante.

Le 10 septembre 1822, à 11h 30 du soir, fort tremblement de terre à Carlstadt (Suède), précédé d'un bruit semblable à celui du canon, et accompagné de l'apparition d'un grand nombre d'étoiles filantes très-brillantes. Le lendemain on a trouvé des aérolithes en différents endroits.

Lors du tremblement de terre du 2 mars 1373, à Montpellier, on vit, dans la direction du nord, des lueurs qui semblent être une aurore boréale. « Lo dimecres de las Cenres que era lo segon jorn de mars, apres mieja nueg, entorn a VIII horas de nueg, fo general terra tremol cays per tota crestiandat, e duret per espasi de I Miserere mei, e foron vists en laer alcus lums vas lo pues de Sant Lop. » (*Petit Thalamus*, pag. 388.)

La même chronique signale une autre aurore boréale le 7 décembre 1372. « I dimars a VII de dezembre, entorn solelh levant, fon vist lo cel e tot laer vermelh coma sanc o fuoc, e pueys tornet gruec, e duret entorn II horas per tot. » (*Ibid.*, pag. 388.)

globe. Mais il y a cette différence essentielle que, dans les idées de Chladni, les astéroïdes n'ont pas besoin d'atteindre la Terre; c'est en suivant leur route ordinaire qu'ils passent entre notre globe et le Soleil, et nous l'éclipsent un moment. Suivant l'autre explication, ces corps, se rencontrant sur la route de la Terre ou déviés par son attraction, pénètrent dans l'atmosphère à l'état de poudre impalpable, y demeurent suspendus, et en troublent la transparence durant un temps plus ou moins long. L'époque d'un brouillard, d'une offuscation, peut ainsi être fort éloignée du moment où la substance météorique est réellement entrée dans la sphère d'attraction de la Terre. Cette dernière explication est donc à l'abri des objections que nous avons faites à l'hypothèse de Chladni. Seulement, il faut supposer une bien grande abondance de ces poussières, pour que l'atmosphère en soit envahie dans l'immense étendue qu'ont embrassée certaines offuscations.

Enfin, quelques-uns ont pensé que la Terre venant à rencontrer une queue de comète, celle-ci pourrait déposer dans l'air la substance même du brouillard sec. Cette opinion n'est appuyée jusqu'à présent sur aucun fait positif. Cependant, ce que nous avons vu plus haut de l'origine des étoiles filantes montre que la rencontre d'une comète avec la Terre donnerait lieu à des phénomènes atmosphériques de ce genre; mais comment savoir *à priori* quels seraient ces phénomènes? Une comète de nature analogue aux essaims d'août et de novembre, produirait sans doute une pluie d'étoiles filantes. Quelque autre, se rapprochant de la nature des aérolithes, pourrait bien laisser en suspension dans l'air un nuage de poussière, et diminuer ainsi, pour un temps, sa transparence. Toutes ces suppositions sont plausibles, et il serait aisé de les varier encore, de manière à rendre compte des diverses circonstances d'une offuscation; seulement il leur manque le contrôle de l'expérience.

Mais c'est trop s'arrêter à ces considérations hypothétiques. Ce sont plutôt des faits que nous avons voulu réunir dans notre travail; laissons au lecteur le soin d'en tirer les conséquences et de se former une opinion probable sur un sujet encore incertain.

CONCLUSION.

Les phénomènes étudiés dans ce Mémoire sous le nom d'offuscations, ont longtemps embarrassé les astronomes, parce qu'on en méconnaissait le vrai caractère. Mettant de côté les faits apocryphes ou défigurés par la tradition, et les éclipses de Soleil mal observées ou recueillies sans discernement, il en reste encore un bon nombre d'authentiques[1]. En

[1] Aux cas d'offuscation déjà cités on peut ajouter le suivant:

An 1721. « On vit en Perse, pendant l'été de 1721, un phénomène semblable à celui que nous avons observé pendant l'été de 1783 : à travers des brouillards secs dont l'atmosphère était couverte, on voyait le soleil d'un rouge obscur que l'on prenait pour la couleur du sang. Ce phénomène dut s'étendre bien au loin, car on l'aperçut en Italie, en France, à Paris. » (Mourgue, *Mém. de l'Acad. des sciences*, vol. de 1781, pag. 763.)

les discutant avec soin, on reconnait sans peine les exagérations dont ils ont été l'objet, et l'on réduit à sa juste valeur le merveilleux qui les a entourés jusqu'ici.

En dehors des éclipses dues à l'interposition de la Lune, jamais le Soleil n'a perdu de sa lumière au point d'occasionner une sorte de nuit. Les prétendues apparitions d'étoiles en plein jour se réduisent à quelque planète accidentellement visible vers l'époque d'une offuscation.

Les théories plus ou moins ingénieuses imaginées pour expliquer ces apparences extraordinaires deviennent dès-lors superflues : ainsi, l'hypothèse d'une perturbation momentanée dans la photosphère, — l'hypothèse de l'occultation du Soleil par une masse cosmique, — ou du passage au-devant de cet astre d'une épaisse nuée d'astéroïdes.

Le caractère commun aux véritables offuscations, c'est de reproduire les effets du brouillard de 1783 sur la visibilité du Soleil et des autres astres. Sous cette influence, le ciel perd sa couleur bleu d'azur et sa transparence; ses profondeurs sont envahies par une sorte de fumée, à travers laquelle il apparait sombre et triste. En même temps, le Soleil diminue d'éclat jusqu'à pouvoir être fixé : il n'envoie que peu de chaleur, et prend une teinte ordinairement rougeâtre. Voilà ce qu'il y a de constant et de fondamental dans les apparences, variables d'intensité et de durée, que nous offrent les exemples examinés plus haut en détail. C'est pourquoi nous avons cru devoir les rattacher au phénomène météorologique du brouillard sec.

On ignore encore la nature de cet état singulier de l'atmosphère, analogue aux brouillards, sauf l'humidité. Plusieurs explications ont été proposées, qui sont également admissibles, et chacune peut-être a sa part d'influence dans la production des faits que nous avons cités.

Certaines éruptions volcaniques ont répandu dans l'air des cendres et des fumées qui en troublaient la transparence d'une manière permanente, et s'étendaient à grande distance de leur point de départ. Il peut en être de même des émanations qui accompagnent les grandes secousses de tremblements de terre.

Des flots de sable soulevés et transportés par une trombe ou par des vents réguliers, suffisent pour obscurcir le ciel et lui donner pendant plusieurs jours l'aspect nébuleux qui caractérise les offuscations.

Des poussières d'origine cosmique, pénétrant dans l'atmosphère en quantité considérable, produiraient sans doute le même effet. Il est permis de penser que plusieurs offuscations n'ont pas eu d'autre cause.

Quelle que soit l'explication définitive, nous croyons avoir établi la liaison et le principe commun de deux ordres de faits qu'il importait de rapprocher. Les offuscations dont l'histoire nous a conservé le souvenir, ne diffèrent que par les proportions d'un phénomène dont tout observateur attentif a été plusieurs fois témoin, de ce que les météorologistes appellent un brouillard sec.

APPENDICE

SUR LES ANCIENNES OBSERVATIONS DE L'AURORE BORÉALE

ET DES MÉTÉORES COSMIQUES.

On trouve dans les auteurs anciens, et surtout dans les chroniques du moyen-âge, un grand nombre de faits qui se rapportent à l'aurore boréale et aux météores cosmiques, tels que bolides, étoiles filantes, aérolithes, etc. Le plus souvent ils y sont consignés sous le nom de prodiges, soit qu'ils aient paru contraires au cours ordinaire de la nature, soit qu'on les ait considérés comme présages d'événements contemporains. Ces phénomènes ne diffèrent pas en réalité de ceux qui se passent aujourd'hui sous nos yeux, mais ils ont pu être altérés ou exagérés, et il n'est pas toujours facile d'en apercevoir la nature et de les ramener à leurs vraies proportions.

Pour interpréter les observations que nous ont transmises les historiens, il faut connaître le sens de certaines locutions qu'ils emploient dans leurs récits, et sur lesquelles les commentateurs ne sont pas d'accord ; sans cela, on est exposé à confondre des phénomènes très-différents. Dans les documents réunis ici se rencontrent tous ces prodiges, aurores polaires, globes filants, chutes de pierres, pluies colorées, halos et parhélies. L'examen comparatif des anciennes descriptions permettra de distinguer ces divers ordres de faits, et de préciser la signification des termes dont on s'est servi pour les désigner.

I

Dans nos climats, l'aurore boréale se manifeste d'abord par une clarté inaccoutumée dans la région nord du ciel. L'horizon s'éclaire d'une sorte de crépuscule comparable à celui qui précède le lever de la Lune, et qui simule quelquefois un vaste embrasement. Cette bande lumineuse est ordinairement interrompue par d'épais nuages, ou du moins par une région plus sombre. Au-dessus, apparaît une lueur rouge, fort vive par moments, dont le bord n'est pas nettement terminé. Bientôt des rayons ou faisceaux de lumière s'élèvent à peu près verticalement, s'évanouissant ensuite, pour reparaître sur d'autres points. Les uns sont blancs, les autres d'un rouge plus vif que le nuage sur lequel ils se dessinent.

Pendant la durée de leur apparition, les rayons peuvent présenter une entière immobilité : on dit alors que l'aurore boréale est tranquille. Souvent, au contraire, ils semblent vibrer ou palpiter ; on les voit s'allonger, se raccourcir, changer brusquement de teinte et d'éclat, passant du rouge au violet, du blanc au vert. Le phénomène subit des alter-

natives ; après avoir diminué, il revient à sa première splendeur. Enfin, les rayons perdent de leur vivacité et disparaissent. Çà et là on voit encore des lueurs rougeâtres qui augmentent par moments et finissent par s'éteindre.

Voilà la marche ordinaire d'une aurore boréale sous nos latitudes : telles furent en particulier celles que nous avons observées [1] le 17 novembre 1848 et le 22 février 1849. Mais souvent le phénomène se réduit à une simple illumination du ciel vers le nord-ouest, à l'apparition de plaques ou nuages, changeant incessamment de forme et d'éclat, et de quelques rayons.

Quand l'aurore polaire est complète [2], on y distingue les parties suivantes : le segment obscur, l'arc lumineux, les rayons et la couronne. Un segment circulaire ayant l'apparence d'un nuage repose sur l'horizon; sa convexité est bordée par un ou plusieurs arcs éclairés. Les étoiles restent quelquefois visibles à travers le segment obscur, dont l'aspect sombre est peut-être un effet de contraste avec la frange lumineuse qui l'entoure. Le point culminant du segment se trouve ordinairement dans la direction du nord magnétique. L'arc lumineux est plus ou moins large, et sa teinte est variable du blanc bleuâtre au jaune orangé. De cet arc se détachent, en divergeant, des flammes ou des rayons se succédant sans interruption. Lorsqu'ils atteignent jusqu'au zénith, ils y forment une couronne ou pavillon qui est la partie la plus belle du phénomène. Le ciel est alors une véritable coupole en feu, portée par des colonnes lumineuses diversement colorées, et dont l'aspect varie sans cesse. C'est un spectacle changeant et presque animé, qui finit par la disparition des jets de lumière; après quoi il ne reste plus qu'une masse rougeâtre, laquelle se divise en nuages plus ou moins denses, et se fond insensiblement.

Dans les contrées méridionales, la Grèce et l'Italie, l'aurore boréale est rare et toujours peu intense ; les anciens la connaissaient cependant. Nous allons citer des textes où elle est décrite assez exactement pour ne pouvoir être confondue avec aucun autre phénomène.

II

L'expression consacrée chez les historiens latins pour désigner l'apparition d'une aurore boréale, c'est : «ardor cœli», «cœli incendium», «cœlum ardet»; le ciel parait embrasé [3].

Sénèque la définit ainsi : «Frequenter in historiis legimus cœlum ardere visum : cujus nonnunquam tam sublimis ardor est, ut inter ipsa sidera videatur; nonnunquam tam

---

[1] *Procès-verbaux des séances de l'Académie des sciences et lettres de Montpellier*, année 1848, pag. 36, et année 1849, pag. 11.

[2] Voyez, dans les *Mémoires de la Société royale des sciences de Montpellier*, tom. II, la description par Plantade de la grande aurore boréale du 19 octobre 1726.

[3] Tite Live, l. 3, c. 5; — l. 3, c. 10; — l. 22, c. 1; — l. 31, c. 12; — l. 32, c. 9; — l. 43, c. 13. — Dion Cassius, l. 60 et 75. — Julius Obsequens, c. 46, 73, 74, 79, 98, 111.

humilis, ut speciem longinqui incendii præbeat. Sub Tiberio Cæsare, cohortes in auxilium Ostiensis coloniæ[1] cucurrerunt tanquam conflagrantis ; cum cœli ardor fuisset per magnam partem noctis, parum lucidus, crassi fumidique ignis. » (*Nat. quæst.*, lib. I, cap. 15.)

Cette illusion est assez fréquente : la lueur de l'aurore boréale a été souvent prise pour celle d'un incendie fort éloigné [2]. « Severo imperante, noctu tantus repente ignis in aere, qua parte spectat ad septentrionem, est visus, ut alii totam urbem conflagrare, alii cœlum ipsum ardere existimarent. » (Dion Cassius, *Hist. rom.*, lib. LXXV, 4.)

Les mots *χάσμα*, *hiatus, scissura cœli, vorago*, se rencontrent aussi fréquemment dans les descriptions ; voici des textes qui serviront à en fixer le sens. « Faleriis cœlum findi velut magno hiatu visum, quaque patuerit ingens lumen effulsisse... » (Tit. Liv., lib. XXII, cap. 1.)

L'an 93 avant J.-C., « Vulsiniis, prima luce, flamma cœlo emicare visa ; quum in unum coisset, os flamma ferrugineum ostendit. Cœlum visum discedere, cujus hiatu vertices flammæ apparuerunt » (J. Obs., c. 112). Le ciel parut s'entr'ouvrir, et de cette fente s'élevaient des jets de feu.

C'est encore à propos de l'aurore boréale que Sénèque dit : « Aliquando lacuna cedentis retro ætheris patuit, et vastum in concavo lumen. » (*Nat. quæst.*, lib. VII, 20.)

Dans Lycosthène, une aurore boréale est ainsi dépeinte (pag. 306) : « Medardo moriente, cœlum apertum est, et divina micaverunt luminaria, spatio duarum horarum. » C'est l'empyrée que l'on croit apercevoir par une crevasse, par une ouverture du ciel. — Et

---

[1] M. Th.-H. Martin remarque à ce sujet que, si l'observation a été faite à Rome, elle ne s'applique pas à une aurore boréale, vu qu'Ostie est au sud-ouest de Rome (*L'aurore boréale dans l'antiquité*, pag. 85). — La même difficulté se trouve dans le texte suivant : « Albanus mons nocte ardere visus » (J. Obs., c. 98). Le mont Albain est au sud-est de Rome, et l'aurore boréale paraît toujours vers le nord. A la même année (113 av. J.-C.) se rapporte ce passage de Pline : « Lumen de cœlo noctu visum est, C. Cæcilio, Cn. Papirio coss., et sæpe alias, ut diei species noctu luceret » (*Hist. nat.*, l. II, 33). Ce dernier texte peut, du reste, signifier tout aussi bien un bolide, apparaissant avec l'éclat du jour, en pleine nuit.

Ces lueurs nocturnes ont été considérées par quelques auteurs comme étant la lumière zodiacale ; mais il est certain que, depuis qu'elle a été reconnue par Cassini, jamais la lumière zodiacale n'a produit l'apparence d'un incendie lointain. (Voy. Mairan, *Traité de l'aurore boréale*, 2e édit., 1754, pag. 84, 174.)

[2] Le 18 novembre 1465, tandis que Paris était attaqué par l'armée de la ligue du Bien public, la ville parut en feu et l'on crut à un incendie allumé par les ennemis ; le Roi monta à cheval et fit donner l'alarme dans tous les quartiers (*La chronique du Roy Loys XI*, 1558, pag. 70). A Agde, lors de l'aurore boréale du 17 mars 1716, des pêcheurs des environs, ayant aperçu une grande lumière vers le nord, crurent que le feu avait pris à la ville, et vinrent s'informer le lendemain des suites de l'incendie. (Fréret ; *Acad. des Inscr.*, tom. IV, 1746, pag. 432.)

ailleurs (pag. 537) : « Chasma, quod voraginem vel hiatum cœli philosophi vocant, visum est. »

Aristote parle ainsi de l'aurore polaire : « Apparent aliquando serenis noctibus ostenta multa in cœlo, qualia hiatus (χάσματα), et foveæ (βόθυνοι), et sanguinei colores (αἱματώδη χρώματα).... Lux autem ex cœruleo et nigro prorumpens, efficit ut hiatus profunditatem aliquam habere videantur. Sæpenumero ex iis etiam faces (δαλοί) excidunt, ubi potius uniuntur, hiatumque tunc coeuntem repræsentant» (*Météorologie*, l. I, c. 5, trad. Ideler). Dans un autre endroit (*Ibid.*, c. 4), il compare cette lumière à la flamme du chaume que l'on brûle dans les champs, et l'appelle φλὸξ καιομένη.

Le passage suivant de Sénèque montre que ces gouffres (chasmata) sont pour lui de vraies ouvertures de la voûte du ciel, laissant apercevoir dans ses profondeurs une flamme ou de pâles lueurs. « Ardores sunt, aliquando fixi et hærentes, nonnunquam volubiles. Horum plura genera conspiciuntur. Sunt enim velut corona cingente introrsus ignes. Cœli recessus est similis effossæ in orbem speluncæ. Sunt Pithyæ quum magnitudo vasti rotundique ignis dolio similis, vel fertur, vel in uno loco flagrat. Sunt chasmata quum aliquando cœli spatium discedit, et flammam dehiscens velut in abdito ostentat. Colores quoque horum omnium plurimi sunt. Quidam ruboris acerrimi, quidam evanidæ ac levis flammæ, quidam candidæ lucis, quidam micantes, quidam æqualiter et sine eruptionibus aut radiis fulvi. » (*Nat. quæst.*, lib. I, c. 14.)

« Quædam (ex fulgoribus) in præceps eunt, similia prosilientibus stellis (ce sont des bolides); quædam certo loco permanent, et tantum lucis emittunt ut fugent tenebras et diem repræsentent, donec consumpto alimento primum obscuriora sint, deinde, flammæ modo quæ in se cadit, per assiduam diminutionem redigantur in nihilum. Ex his quædam in nubibus apparent, quædam supra nubes. » (*Ibid.*, I, 15.)

Pline décrit aussi l'aurore boréale : « Fit et cœli ipsius hiatus, quod vocant chasma. Fit et sanguinea specie (quo nihil terribilius mortalium timori est) incendium ad terras cadens inde. » (*Hist. nat.*, l. II, 26, 27.)

Selon Mairan, le *chasma* est la partie sombre de l'aurore, ce segment obscur et fumeux étendu sur l'horizon, derrière lequel apparait un foyer d'illumination. On dirait un gouffre : de ses profondeurs s'échappent des lueurs rougeâtres, et à certains moments des lignes brillantes ou des jets de feu. Comme le dit Sénèque, le ciel entr'ouvert semble vomir des flammes.

Quelquefois le mot « chasma » est employé pour désigner le phénomène tout entier, et dans le même sens que *phasma*, qui s'applique à toute apparition extraordinaire. Le plus souvent il désigne simplement les lueurs vagues, les nuées couleur de feu ou rouges de sang, dont l'apparition est le caractère le plus constant de l'aurore boréale[1].

[1] « Lux ab aquilone refulsit (ann. 992), adeo ut dies crederetur, visaque sunt paulo post chasmata. » (*S. Calvisii op. chron.*, pag. 707. — Lycosth., pag. 458.)

Chez les auteurs du moyen-âge, la phrase la plus usitée pour énoncer l'apparition d'une aurore polaire est celle-ci : « Apparuerunt acies in cœlo». *Acies igneæ* ou *armatæ acies* signifient les nuages rouges qui, durant le phénomène, se déplacent de l'ouest vers l'est ou réciproquement, marchant les uns contre les autres comme des armées en présence[1].

Hastæ, hastæ sanguineæ, désignent les rayons ou jets lumineux qui, à certains moments, jaillissent vers le zénith. On les voit vibrer avec une extrême rapidité, s'abaisser ou remonter, naître ou disparaître en un clin d'œil; leurs mouvements peuvent être assimilés à un combat. Mairan (*loc. cit.*, pag. 180) traduit « acies » par «épées», et prend indifféremment *acies* et *hastæ* comme signifiant les jets de lumière. Voici quelques textes à l'appui de notre interprétation.

« Tertio consulatu Marii, ab Amerinis et Tudertibus spectata arma cœlestia, ab ortu occasuque inter se concurrentia, pulsis quæ ab occasu erant. Ipsum ardere cœlum minime mirum est, et sæpius visum, majore igne nubibus correptis. » (Pline, l. II., 58.)

Vers 450, au temps de l'invasion d'Attila, « pridie nonas aprilis, post solis occasum, ab aquilonis plaga, cœlum rubens sicut ignis aut sanguis efficitur, intermixtis per igneum ruborem lineis clarioribus in speciem hastarum rutilantium deformatis. A die clauso usque in horam noctis fere tertiam signi durat ostensio.» (Idatii episc. chron., p. 25, ap. *Thes. temp.*)

« Acies nocturno tempore visuntur in cœlo, mense augusto, septembri et octobri (859), ita ut diurna claritas ab oriente usque in septentrionem continue fulserit, et columnæ sanguineæ ex ea discurrentes processerint »(*Ann. Bertiniani*; D. B., tom. VII, p. 75). On pourrait conclure de ce texte qu'à cette époque la déclinaison magnétique était orientale, si, en 842 (*Ibid.*, pag. 40), nous ne trouvions cette clarté « inter occidentem et aquilonem. »

«Saxonibus Heresburch castrum obsidentibus (ann. 776), gloria Dei super ecclesiam apparuit omnibus, duobus scilicet scutis, sanguineo colore flammantibus, quosdam motus ut in bello per aera dantibus. » (*Sigeberti chron.*)

« Præcesserunt hanc cladem (827) terribiles illæ nocturno sub tempore acies, humano rutilantes sanguine, ignisque pallore fragrantes » (*Vita Ludov. pii imp.*). Ce que les chroniques de Saint-Denis traduisent ainsi : « Furent vus signes en l'air, ainsi comme batailles de chevaliers armés, resplendissants de feu, et comme teintes et souillées de sang humain.» (D. B., tom. VI, pag. 108, 150.)

« Apud Mogontiacum, per aliquot noctes (870), aer totus rubens quasi sanguine perfusus enituit : alia enim prodigia visa sunt in cœlo. Nam nubes quædam ab aquilone, quadam nocte, ascendit; altera ab oriente et meridie contra venit; spicula ignea invicem sine intermissione mittentes, tandemque in summitate cœli coeuntes, et se quasi exercitus in prælio

[1] *Voir* D. B., tom. VI, 201; tom. VII, 238; tom. VIII, 32, 164, 322; tom. IX, 16, 144; tom. X, 222, 365.

confundentes, non modicum terrorem simul et admirationem cernentibus ingerebant. » (*Ann. Fuldenses*, D. B., tom. VII, pag. 175.)

On comprend par ces descriptions pourquoi nous traduisons *acies armatæ* par *armées*. Cette locution métaphorique a son origine dans les particularités mêmes de l'aurore. En voyant des jets lumineux qui s'élèvent comme des fusées, se rapprochent ou s'éloignent, et semblent marcher les uns contre les autres, on comprend le sens attaché par les chroniqueurs à ces *armées de feu* parcourant le ciel et s'entre-choquant à la grande terreur des populations[1]. C'est un sanglant combat que paraissent se livrer les « hastæ igneæ et sanguineæ ».

Souvent, il est vrai, le chroniqueur, se laissant entraîner par son imagination, introduit dans ses récits des détails tout à fait fantastiques : il distingue les escadrons, les cavaliers et leurs armes rouges de sang. « Crebra prodigia terruere mentes hominum (ann. 1104). Cœlum ardere frequenter visum.... Igneæ acies, turmæ equitum, peditum cohortes, civitates, enses, gladii, arma cruenta in cœlo visa, invicem conflixere. » (Lycosth., pag. 392.)

Toutefois ces exagérations, inspirées le plus souvent par l'idée que les aurores boréales, comme les comètes, seraient des signes ou des présages de l'avenir[2], ont généralement une origine réelle, et représentent les détails et les péripéties du phénomène. Les lances qui se croisent, le conflit de deux armées qui en viennent aux mains, répondent à ces rayons dardés de la partie sombre de l'aurore vers le zénith ou vers l'horizon, dont les mouvements brusques et les changements de couleur offrent des aspects variables à chaque instant.

---

[1] *Voir* D. B., tom. V, 56, 254; tom. VII, 75, 235; tom. VIII, 322, tom. X, 496.

« His temporibus (1268) milites ad invicem dimicantes nocturno tempore, in partibus Hollandiæ, cum armis in aere apparuisse feruntur. » (*J. Trithemii chron. Hirsaugiense*, 1601, pag. 193.)

Le 28 septembre 1575, « vers les dix heures du soir, furent vus sur la ville de Paris et ès environs, certains feux en l'air, faisant grande lumière et fumée, et représentant lances et hommes armés ». (*Journal de Henri III*, 1719, tom. I, pag. 57.)

« Conspexi in Islandia meteorum hoc, continuo licet fulgore, sibi tamen interdum inimicum, se invicem magno terribilique impetu collidere. » (Thormodus Torfæus; *Groenlandia antiqua*, 1706.)

[2] C'est ainsi que, décrivant la grande aurore du 13 février 1575, C. Gemma a soin de nous dire que « par l'ordre, la nature et la variété de ses formes, elle présenta un tableau fidèle des calamités, des vicissitudes et de tous les coups de la fortune auxquels la Flandre se trouva bientôt exposée »; et il poursuit sa description en faisant marcher de front les événements politiques et les phases de l'aurore boréale. (*De prodigiosa specie naturaque cometæ* 1577, pag. 10 et 13.) — *Voir* C. Peucerus, *De Teratoscopia*; — J. Fincelius, *De miraculis*; — Mairan, *loc. cit.*, pag. 176, 194, 197, 201.

Quand ces rayons vont concourir au plus haut du ciel, ils forment une sorte de pavillon dont le spectacle est saisissant : l'aurore est alors complète[1].

L'aurore boréale était presque ignorée des physiciens, lorsque Gassendi la signala à leur attention, et lui attacha définitivement le nom qu'elle porte. Mais longtemps auparavant, Grégoire de Tours l'avait comparée à l'aurore[2]. Les descriptions que nous avons rapportées, prouvent que ce phénomène fut bien connu des anciens historiens; elles ne permettent pas de le confondre avec ceux dont nous allons parler.

III

Il n'est pas toujours facile de découvrir à quoi se rapportent les récits vagues et succincts que l'on rencontre chez les auteurs. Dans les beaux vers où Lucain (*Phars.*, lib. I, 526) énumère les prodiges qui précédèrent la bataille de Pharsale, on trouve l'apparition d'astres nouveaux (ignota sidera), de comètes, d'étoiles en plein jour (stellæ in medium diem), et aussi le ciel enflammé ou l'aurore boréale (ardentem polum flammis), les bolides (cœlo volantes faces, sparso lumine lampas), les étoiles filantes avec traînée lumineuse (jaculum longo lumine).

On pourrait aisément multiplier les textes où l'on reconnaîtrait sans ambiguïté tous ces prodiges. Mais souvent aussi les descriptions se trouvent être applicables indifféremment à plusieurs phénomènes, parce qu'elles manquent de précision, ou bien elles n'en définissent aucun nettement et semblent prises en un sens métaphorique.

---

[1] On trouve dans les chroniques de bonnes descriptions d'aurores polaires. Telle est, dans *Chron. Fontanellense* (D. B., tom. VII, pag. 40), celle du 13 mars 842.

En voici une complète, observée en 585 par Grégoire de Tours : « Cum autem in illo loco commoraremur, vidimus per duas noctes signa in cœlo, id est radios a parte aquilonis tam clare splendidos, ut prius sic adparuisse non fuerint visi ; et ab utraque quidem parte, id est ab euro et zephyro, nubes sanguineæ : tertia vero nocte quasi hora secunda adparuerunt hi radii. Et ecce dum hos miraremur adtoniti, surrexerunt a quatuor plagis mundi, alii horum similes; vidimusque totum cœlum ab his operiri. Et erat nubes in medio cœli splendida, ad quam se hi radii colligebant in modum tentorii, quod ab imo ex amplioribus incœptum fasciis angustatis in altum, in unum cuculli caput sæpe colligitur. Erantque in medio radiorum et aliæ nubes ceu coruscum valide fulgurantes. Quod signum magnum nobis ingessit metum. Opperiebamur enim super nos aliquam plagam de cœlo transmitti. » (*Hist. francorum*, liv. VIII; D. B.,tom. II, pag. 320.)

Voyez, dans Gassendi (*Op.*, 1658, *Phys.*, tom. II, pag. 107), la description de l'aurore boréale qu'il observa à Peynier, en Provence, le 12 septembre 1621. — *Voir* aussi ses *Animadv. in Diog. Laert.* et *Vit. Peiresc.*

[2] « His diebus (584) adparuerunt a parte aquilonis nocte media radii multi, fulgore nimio relucentes, qui ad se venientes iterum separabantur, usquequo evanuerunt. Sed et cœlum ab ipsa septentrionali plaga ita resplenduit, ut putaretur auroram producere. » (*Hist. franc.*, liv. VI; D. B., tom. II, pag. 283.)

Ainsi les mots αἶξ, *capra*, *capræ saltantes*, chevrons[1], désignent, d'après Sénèque (*Nat. quæst.*, I, 1), des globes de feu, c'est-à-dire des bolides. Selon Mairan et Bravais, ils s'appliqueraient à l'aurore boréale, ce qui nous paraît improbable.

De même, les *acies igneæ* ou *armatæ*, les *hastæ sanguineæ*, qui sont pour Mairan les jets de feu de l'aurore boréale, seraient suivant d'autres commentateurs des bolides de forme allongée, laissant après eux une trace lumineuse semblable à une lance : c'est par « épées flamboyantes, lances de feu » qu'il faudrait traduire ces expressions. Cette dernière interprétation nous semble contredite par les textes cités plus haut, où les mots *acies*, *hastæ*, figurent dans la description de phénomènes qui sont positivement des aurores boréales.

Cependant, il existe des cas où *acies* paraît effectivement avoir été employé pour désigner des étoiles filantes. Tel est le fait déjà cité au § XVI, à propos de l'offuscation de 934. « Ignitæ in cœlo acies visæ sunt discurrere, et quasi serpens igneus, et quædam jacula ferri, pridie idus octobris, mane ante lucis exortum. » (Ex chron. Virdunensi ; D. B., VIII, 290.)

Pareille chose fut observée, comme on l'a déjà dit, en Portugal et à Brescia (*Rer. Ital. Script.*, XIV, 866), et aussi à Cava, près de Salerne. « In ipso anno (934) apparuerunt signa in cœlo de stellis, quæ videbantur hominibus aliæ cadere, aliæ fulgere sicut faculæ, XIV die intrante mense octobri, luna 2. » (Chron. Cavense, ap. *Rer. It. Script.*, tom. VII, pag. 961.)

La concordance de ces récits, et la date du phénomène, 14 octobre 934, ne permettent pas de douter qu'il ne s'agisse d'une averse d'étoiles filantes, de l'un des retours périodiques du grand météore qui arrive maintenant en novembre.

Les simples étoiles filantes sont d'ordinaire appelées : ignes ; scintillæ ; stellæ cadentes, ignitæ, discurrentes ; volantia sidera ; stellarum igniculi ; ignei globuli ; ignis ictus ; spicula jacula ; sagittæ igneæ ; etc.

Les bolides sont désignés indifféremment par : globus igneus, fax, facula, lampas, flamma ardens, bolis, fulgor, pharus, serpens igneus, flammeus draco, pavo, pitheus, nocturnus sol, clypeus ardens, trabs ignita, etc.

Faute d'une description suffisante, la véritable acception de ces mots peut rester douteuse ; entre les bolides et les étoiles filantes, la différence n'est pas bien tranchée[2]. Enfin

---

[1] « Quando majore longitudine gaudet quam latitudine fomes (ὑπέκκαυμα), ubi ardens simul quasi scintillas respuit, capra (αἶξ) vocatur : quando vero hac affectione caret, fax (δαλός) » (Aristote, *Météor.*, I, IV). Quant aux étoiles filantes, il les appelle διαθέοντες ἀστέρες, δοκοῦντες διάττειν.

[2] Parmi les *ignes*, Sénèque distingue les *globi*, *faces*, *ardores*, *trabes*. Il mentionne ainsi les étoiles filantes : « Minora lumina excutiuntur, crinemque volantia sidera ducunt... Ignes tenuissimi iter exile designant et cœlo producunt. Ideo nulla sine hujusmodi spec-

plusieurs des expressions indiquées ci-dessus ont été appliquées à des comètes (Pline, l. II, 22), et peut-être aussi à la lumière zodiacale.

Pour ne parler que du mot *trabes*, δοκός, poutre enflammée, voici comment Sénèque différencie ce phénomène des *faces*, δᾷλοι, torches, tisons ardents. « Trabes non transcurrunt, nec prætervolant, ut faces, sed commorantur, et in eadem parte cœli collucent. Charimander quoque in eo libro quem de cometis composuit, ait Anaxagoræ visum grande insolitumque cœlo lumen magnitudine amplæ trabis, et id per multos dies fulsisse. Talem effigiem ignis longi fuisse Callisthenes tradit, antequam Burin et Helicen mare absconderet. Aristoteles ait[1] non trabem illam sed cometen fuisse» (*Nat. quæst.*, VII, 5). Ailleurs, Sénèque se demande s'il faut rapprocher les *trabes* des *fulgores*, des *lampades*, des *pithyæ* ou *ardores cœli* : « Dubium an inter hos ponantur trabes. » (*Ibid.* I, 15.)

Ainsi, pour Sénèque, les *faces* sont des lueurs qui parcourent le ciel, comme ce que nous appelons aujourd'hui des *bolides*[2]; tandis que les *trabes* restent fixes, mais sont distinctes des comètes.

Ce caractère de briller plusieurs jours de suite dans la même région du ciel a fait penser à Domin. Cassini qu'il s'agissait de la lumière zodiacale[3]. Cependant l'expression de « poutre ardente » a certainement été appliquée quelquefois à des queues de comètes (Pingré, *Cométogr.*), et peut-être aux colonnes ou jets lumineux de l'aurore boréale (Mairan).

Sénèque parle encore d'autres météores appelés *pogoniæ*, *fulgores*, *pithyæ*, *cyparissiæ*[4], et en indique les caractères (lib. I, 1 et 15; lib. VII, 5 et 20). Mais comme il

---

taculis nox est. » Il fait observer que ce ne sont pas des étoiles proprement dites, et il explique pourquoi on ne les voit pas de jour. Les *faces* ne sont pas essentiellement différentes (similis causa sed major), mais leur lumière est assez intense pour triompher du jour : « Faces transcurrunt etiam interdiu » (l. I, c. 1).

[1] *Météorologie*, liv. I, ch. VI.

[2] C'est aussi ce que dit Pline: « Emicant et faces, non nisi quum decidunt visæ.... Duo genera earum : lampades vocant plane faces; alterum bolidas.... Distant quod faces vestigia longa faciunt, priore ardente parte; bolis vero perpetua ardens, longiorem trahit limitem. » (*Hist. nat.*, l. II, c. 25.)

Emicant et trabes simili modo, quas docos vocant.... Fit et cœli ipsius hiatus, quod vocant chasma. » (*Ibid.*, c. 26.)

Dans les chapitres 33-36, Pline décrit les autres météores ignés.

[3] Découverte de la lumière céleste qui paraît dans le zodiaque (*Mém. de l'Ac. des scienc.*, tom. VIII, pag. 121). C'est une lueur très-faible qui, dans certaines saisons, apparaît à l'ouest après le crépuscule du soir, ou le matin à l'est avant l'aurore. Elle dessine sur la voûte du ciel une sorte de triangle incliné, dont la base repose sur l'horizon et dont la médiane coïncide à peu près avec l'écliptique. — « Les torches ardentes vers l'occident et le ciel tout en feu », de Cicéron (*Catil.* III), ne furent sans doute pas autre chose que la lumière zodiacale.

[4] « Cyparissiæ appellantur acies quædam igneæ quæ noctu apparere solent ad similitudinem cupressi » (S. P. Festus; *De verborum significatione*, 1681, pag. 110). Je crois, avec

n'avait probablement pas observé tous ces phénomènes, ses définitions sont contestables. D'ailleurs, il se peut que d'autres observateurs aient employé les mêmes mots dans des sens différents.

Il restera donc toujours un peu d'incertitude sur la manière de les traduire. Par exemple, les *acies* et *hastæ* pourront signifier (on l'a dit tout à l'heure) des bolides ressemblant à une épée ou une lance de feu; mais ce sens est exceptionnel : presque toujours ces locutions s'appliquent à l'aurore boréale et en désignent les rayons. Traduire dans tous les cas «acies in cœlo» par «apparition d'étoiles filantes», comme l'a fait M. Chasles [1], est une interprétation contredite par les passages cités plus haut. Elle ne devra être préférée que dans les cas peu nombreux où le contexte l'indique nettement. L'opinion que nous adoptons sur ce point est aussi celle qu'a suivie M. Al. Perrey dans son excellent Catalogue. (*Comptes rendus*, tom. XIV, pag. 69.)

Pour n'avoir pas fait cette remarque, on a trop souvent confondu deux phénomènes essentiellement différents, que notre interprétation du mot «acies» permet de séparer. Ainsi, dans les *Catalogues d'étoiles filantes* d'Arago (*Astr. pop.*, tom. IV) et de Quetelet (*Annales de l'Observatoire de Bruxelles*, tom. XIII, pag. 290), on a inscrit, bien à tort, comme chutes d'étoiles, un grand nombre de phénomènes indiqués par les chroniques en ces termes : «cœlum ardet», «hastæ sanguineæ», ou «ignitæ acies», et qui furent certainement des aurores polaires.

IV

Une autre phrase dont le sens a été controversé est celle-ci : «pluit sanguis». Chladni rangeait ces *pluies de sang*, et généralement les pluies colorées, parmi les chutes de poussières, sèches ou humides, dont l'origine paraît être cosmique. Mairan au contraire y voit, sous une forme nouvelle, l'apparition des nuages rouges foncés, caractéristiques de l'aurore boréale, et qui «sont si propres à nous rappeler l'idée de ces pluies terribles de sang dont les naturalistes et les anciens historiens ont été si prodigues». D'un autre côté, MM. Chasles et Quetelet les traduisent uniformément par «pluies de feu», et les ont inscrites dans leurs Catalogues comme averses d'étoiles filantes.

Cette dernière interprétation n'est pas admissible : les termes employés pour désigner les globes filants sont nombreux et quelquefois métaphoriques, mais presque toujours expressifs et nets comme le phénomène lui-même. On a pu assurément comparer les étoiles tombantes à des gouttes de sang; mais il ne s'ensuit pas qu'on doive généraliser cette interprétation.

L'opinion de Chladni et celle de Mairan ne sont pas non plus absolument exactes, car

---

Mairan, que les *cyparissiæ* (touffes de cyprès) désignent une partie de l'aurore boréale ; de même que les *pithyæ* (tonneaux de feu), dans le passage déjà cité de Sénèque (I, 14).

[1] Catalogue d'apparitions d'étoiles filantes pendant six siècles, de 538 à 1123. (*Comptes rendus*, tom. XII, pag. 499.)

il y a en réalité plusieurs sortes de pluies de sang, qu'il faut distinguer. Chacun de ces auteurs exagère dans le sens de son système, en rattachant tout aux poussières météoriques, ou bien à l'aurore boréale. En traitant des pluies colorées, nous verrons d'ailleurs que leur coloration dépend de causes très-diverses, outre celle qu'indique Chladni.

A la suite de l'explosion d'un bolide, il est tombé plus d'une fois du ciel des aérolithes d'une nature toute particulière, que leur aspect et leur couleur ont fait comparer à du sang[1].

Le 6 novembre 1548, à Mansfeld, en Thuringe, chute d'un globe de feu avec beaucoup de bruit: on trouva ensuite sur le sol une substance rougeâtre, semblable au sang coagulé. ***Spangenberg.***

En août 1618, en Styrie, chute de pierres, météore de feu et pluie de sang. ***Hammer.***

Mai 1652, masse visqueuse, après un météore lumineux, entre Sienne et Rome. (***Miscell. acad. nat. curios.*** 1690.)

13 août 1819, à Amherst, en Massachussets, à la suite d'un météore lumineux, il tomba une masse gélatineuse et puante. (***Silliman Journal***, II, 335.)

A cette catégorie de météorites formées de matières combustibles, et d'une consistance visqueuse, se rapporte le corps singulier dont il est question dans le passage suivant :

«Die 24 maii 1229, in ascensione Domini, in Bituricensi et Lemovicensi diœcesi, inaudita cecidit tempestas, et apud Beneventum una maxima massa de sebo subnigro, major quolibet magno bove, unde factæ sunt candelæ quæ lumen croceum reddebant cum maximo fœtore» (***Chron. Alberici***; D. B., tom XXI, pag. 601).

En dehors de ces faits, il y a un autre phénomène désigné par les locutions vagues et métaphoriques : «nocte pluit sanguis», «signa cruenta», «guttæ sanguineæ». Nous

---

[1] «Carne pluit.» (Pline, *Hist. nat.*, l. II, 57.)

Quant aux chutes d'aérolithes proprement dits, il en est fait mention très-souvent chez les anciens naturalistes et chez les historiens, depuis la célèbre pierre d'Ægos-Potamos. (*Voir* Th. H. Martin; *La foudre, l'électricité et le magnétisme chez les anciens,* 1866.)

An 823. «In quibusdam locis, simul cum ipsa grandine veri lapides, iique ingentis ponderis, decidere visi» (*Ann. Eginhardi*, D.B., VI, 184).

Mais beaucoup de ces chutes sont douteuses, parce que la phrase «lapidibus pluit», on l'a déjà dit, est aussi employée pour désigner une simple pluie de grêlons.

Le *Petit Thalamus* de Montpellier relate des faits de ce genre auxquels paraît s'appliquer cette remarque. (*Chron. rom.*, pag. 349, 350, 424, 429 et 457.)

Comme pluie de grêle extraordinaire, citons celle du 22 juillet 1783, décrite par Mourgue (*Acad. des sc.*, 1781, pag. 755), qui l'avait observée aux environs de Montpellier. La plupart des grêlons avaient un pouce de diamètre, beaucoup avaient deux pouces, et quelques-uns atteignaient le poids de deux livres.

pensons, avec Mairan, qu'elles s'appliquent à l'aurore boréale : on croit voir tomber une pluie de sang, parce que le ciel est parcouru par des nuages rouges qui semblent distiller du sang.

En 570, « Igneæ acies in cœlo per Italiam visæ sanguinem emanantes[1] » (Lycosth., pag. 308; C. Gemma, *Cosmocritice*, pag. 217).

29 mars 582, « Suessionis cœlum ardere visum est. Parisiis sanguis de nubibus fluxit » (*Hermanni chron.*; D. B., tom. III, pag. 323).

« Aer quasi sanguis coagulatus in Paschæ tempore (840) rubens apparuit » (*Herm. chron.*; D. B., tom. VI, pag. 227).

En 1157, « Visa sunt magna signa in cœlo, versus aquilonem, species quasi ignearum facularum, et humani cruoris similitudo rutilantis » (Lycosth., pag. 414).

En 1531, « Lisibonæ in Portugalia, in cœlo signa ignea ac cruenta diversi generis visa sunt, ac sanguineæ guttæ ex nubibus in terram ceciderunt » (Lycosth., pag. 541).

Le 19 juillet 1550, « Wuittembergæ, pugnantium acies.... quorum sanguis instar pluviæ in terram decidit » (Lycosth., pag. 608).

Longtemps on a confondu avec l'aurore boréale la lumière zodiacale et aussi certaines queues de comètes. Au siècle dernier, où l'on s'est tant occupé des aurores boréales, Mairan n'a vu que ce météore dans les récits des anciens chroniqueurs, et il s'est mépris en y rattachant les *faces*, *fulgores*, *lampades*, *nocturni soles*, qui sont généralement des bolides. On négligeait alors cet autre phénomène, qui depuis a fixé l'attention des astronomes, celui des grandes apparitions d'étoiles filantes. Ils sont tombés dans l'erreur opposée, ceux qui trouvent des étoiles filantes dans tous les météores ignés, ou feux célestes, décrits par les auteurs sous diverses dénominations. Ces exemples montrent avec quelle réserve il faut interpréter les textes anciens, et combien on serait exposé à se tromper en adoptant pour l'expression « pluit sanguis » une traduction unique que l'on appliquerait à tous les cas.

V

Les pluies de sang proprement dites sont un cas particulier des pluies colorées. Chladni a noté plusieurs de ces pluies extraordinaires dans son *Catalogue* d'aérolithes et autres substances tombées du ciel, comme si la matière qui s'y trouve en suspension était toujours celle qui constitue les pierres et les poussières météoriques. Mais le phénomène peut être dû à des causes fort différentes.

Ainsi, il y a des pluies jaunâtres, dites pluies de soufre, colorées par le pollen de

---

[1] L'année 570 coïncide avec l'une des époques de retour du météore de novembre, en supposant la période de 33 ans 1/4, ce qui permet de croire qu'il s'agit ici d'une averse d'étoiles, comparées métaphoriquement à des gouttes de sang.

certaines fleurs ; le vent emporte ces substances dans l'air, d'où elles retombent ensuite entraînées par la pluie. — La neige est quelquefois colorée par des globules organisés, que l'on a crus d'abord végétaux, mais qui paraissent être des animalcules microscopiques, infusoires de diverses espèces. La neige rouge se rencontre dans les Alpes et dans les régions circumpolaires [1].

Il peut arriver que l'on attribue à une pluie des taches trouvées sur le sol, qui seraient dues au développement de quelque cryptogame ou auraient été apportées de toute autre façon. « M. de Peiresc ayant examiné une prétendue pluie de sang, trouva que les taches étaient la plupart en des endroits à couvert de la pluie, et il les considéra comme ces petites taches rouges et sanglantes que laissent dans la campagne les papillons au moment où ils sortent de leur chrysalide. » (*Acad. des inscript.*, IV, 420).

Il y a encore d'autres pluies colorées, telles que « lacte pluit [2] ». — Et aussi des pluies noires ou rougeâtres qui sont terreuses [3], c'est-à-dire qu'elles entraînent des cendres volcaniques ou météoriques, ou simplement des poussières terrestres. Si ces pluies coïncident avec des éruptions ou des tremblements de terre, on sera porté à les attribuer à des volcans. Si leur résidu présente les caractères des aérolithes, on devra les considérer comme étant d'origine cosmique, et provenant de quelque météorite pulvérulente ou assez friable pour se désagréger sous l'influence de l'humidité de l'atmosphère.

La pluie qui tomba en Grèce le 25 mars 1842 contenait une matière rougeâtre que M. Dufrénoy a analysée. Elle n'offrait aucune analogie de composition avec les aérolithes, mais ressemblait entièrement au détritus des roches qui composent le sol de la Grèce. Cette poussière dut être soulevée par une trombe et retenue en suspension par un nuage qui l'a ensuite répandue sur la plus grande partie du Péloponèse. (*Comptes rendus*, tom. XIV, pag. 617, et tom. XV, pag. 580).

De même pour la pluie colorée en rouge qui tomba à Valence et dans presque tout le sud-est de la France, pendant les grands orages des 16 et 17 octobre 1846. Selon M. Fournet, le phénomène aurait commencé à la Guyane. Il s'est étendu à New-York ; de

[1] D'autres fois cette coloration est due à une poudre inorganique qui recouvre la neige, et dont la composition chimique rappelle, à ce qu'il paraît, celle des cendres volcaniques ou météoriques. « Un de ces amas de poussière tomba, pendant la nuit du 17 février 1850, sur l'une des montagnes qui s'élèvent au-dessus de la vallée d'Ursern. Avant de s'éparpiller sous forme de poussière, cette masse lumineuse offrait l'aspect d'une étoile filante. » (Journal *le Cosmos*, 6 février 1867.)

[2] Pline, *Hist. nat.*, liv. II, c. 57. — Dion Cassius, l. 75, 4. — Cedrenus, *Comp. hist.*, I, 264.

[3] Le 3 mai 1866, à onze heures du matin et à quatre heures du soir, la ville de Birmingham fut enveloppée de nuages sombres produisant l'obscurité de la nuit; et il tomba en grande quantité une pluie noire qui tacha les objets qu'elle mouillait; l'obscurité était telle qu'il arriva plusieurs accidents par suite de l'impossibilité de voir à distance.

là on le retrouve aux Açores, puis sur la France, et il s'efface graduellement en Italie. Dans le résidu terreux de la pluie, M. Ehrenberg reconnut des formes d'infusoires propres aux côtes de la Guyane.

Cette pluie rappelle tout à fait les pluies de sang des anciens chroniqueurs[1]. C'étaient de grosses gouttes, d'un rouge de sang, et figurant ce liquide à s'y méprendre. Peu à peu il s'opérait dans les gouttes tombées et restées en repos, une décomposition pareille à celle qui a lieu entre le sérum et les globules du sang. Le liquide surnageait, et au fond on voyait une matière semblable à de la brique pilée. La population fut fort effrayée. — Les arbres, les toits des maisons étaient couverts d'une couche épaisse d'un résidu rougeâtre.—La pluie déposait sur les chapeaux et les vêtements, sur les feuilles, sur l'herbe, des taches couleur de sang. Les femmes de la campagne, voyant leurs coiffes et leurs parapluies teints en rouge, se hâtaient de regagner le logis. Dans certaines localités, l'effroi fut grand. (*Comptes rendus*, tom. XXIII, pag. 832, et tom. XXIV, pag. 625, 810.)

Toutes ces circonstances et leur effet sur les populations justifient pleinement ce que nous lisons dans diverses chroniques du moyen âge, touchant des faits analogues[2]; il est à croire que plusieurs d'entre eux furent des pluies colorées par une terre ou poussière minérale, ou bien par le développement d'êtres organisés.

C'est de cette dernière cause que dépend le «prodige du pain sanglant», *sanguis in pane*[3], aujourd'hui bien connu.

On trouve dans les *Comptes rendus* (tom. XXVI, pag. 425), le fait d'une altération de ce genre, observée à Blidah, dans le pain de munition, pendant toute la saison des chaleurs de 1847; on l'expliqua par une sorte d'oïdium.

Pareille chose était arrivée dans le pays de Legnaro, province de Padoue (*Comptes rendus*, tom. XVIII, pag. 951), au commencement de juillet 1819. Le pain, ainsi que les aliments préparés avec du riz ou de la farine de maïs, se couvraient d'une matière dont la couleur purpurine rappelait celle du sang. Ce phénomène excita assez de surprise et même d'agitation parmi le peuple, pour que la nouvelle en parvînt aux autorités. Les commissions scientifiques l'attribuèrent à une espèce de champignon microscopique. Selon M. Ehrenberg, ce sont au contraire de petits animaux qu'il nomme *monas prodigiosa*.

Ce phénomène s'est renouvelé à Berlin, à la fin d'août 1866, et a donné lieu à de nouvelles recherches. La coloration de certains aliments devenus rouges ou bleus serait due

[1] En 582, «In pago Parisiaco sanguis de nube fluens vestimenta multorum hominum cruentavit.» (*Aimoini chr.*, D. B., tom. III, pag 85).

[2] Voir D. B., tom. III, pag. 85, 338. — *Chron. d'Ursperg*, suppl., pag. 146.

[3] An 91 av. J. C. «Aretii frangentibus panes cruor e mediis fluxit.» (J. Obsequens, c. 114).

An 582 ap. J. C. «Intra territorium Turonicum, verus de effracto pane sanguis effluxit.» (Aimoin, *De gest. franc.*, D. B., tom. III, pag. 88).

Voyez aussi *Chron. d'Ursperg*, pag. 256, et Paralip., pag. 9; — Lycosth., pag. 302.

à des vibrions se développant dans la putréfaction ou la fermentation de diverses substances azotées. La couleur bleue se voit assez fréquemment dans le lait.

Un autre phénomène que l'on rencontre dans les chroniques, et souvent associé aux précédents, est celui des *cruces in vestibus*[1].

« Anno Constantini imperatoris quinto (745), in Calabria, Sicilia et aliis quibusdam locis, in vestibus hominum et in velis ecclesiarum apparuerunt cruciculæ, quasi oleo designatæ. » (Lycosth., pag. 331).

An 958. « Cruces in vestibus hominum apparuerunt. » (*Chr. abb. Ursperg.*, pag. 224. — Leibnitz, *Script. Brunsv.*, tom. II, pag. 280).

An 963. En Italie, « signum cruentæ crucis in multorum vestibus ex improviso apparuit. » (Lycosth., pag. 363).

An 969. « Cruces in vestimentis apparuerunt, quædam ut lepra sordnerunt. » (Lycosth., pag. 364).

Il est difficile d'expliquer et même de comprendre ce que pouvaient être ces « croix », si on ne les considère pas comme une modification du phénomène précédent, comme des taches déposées par une pluie colorée, ou résultant du développement anormal d'organismes analogues à ceux dont on a parlé plus haut.

VI

Le phénomène des halos, des couronnes, des parhélies et parasélènes est fréquemment mentionné par les historiens[2], surtout lorsqu'il est accompagné de l'apparition de *croix* sur la Lune ou sur le Soleil.

En 838, « Apparuit in luna plena signum crucis, in circuitu resplendens, prima aurora incipiente, pridie nonas junii ». (*Chron. Ademari Chabannensis*, D. B., t. VI, pag. 223).

Vers 1155, « Visæ sunt tres lunæ simul, habentes in medio sui signum crucis » (*Rer. It. script.*, tom. XIV, pag. 878).

Le Soleil est souvent alors teint en rouge : « sol sanguineus » ; et les parhélies eux-mêmes sont rougeâtres, « rubei coloris[3] »

---

[1] En 1503, « In Germania, cruces in vestimentis et in pane similaceo apparent. » (Lycosth., pag. 512).

Voyez encore. J. Trithème, *Chron. Hirsaug.*, pag. 93. — Lycosth., pag. 510.

[2] *Sénèque* (l. I, 2, 13). — *Pline* (l. II, 28, 31). — *J. Obs.*, c. 73. — *Grég. de Tours*, D. B., tom. II, pag. 249 — *Orderici Vitalis hist.*, D. B., tom XII, 719. — *Chr. Frodoardi*, D. B, VIII, 179. — *Lycosth.*, pag. 637. — *Gassendi Opera*, 1658, tom. II ; Phys., sect. III, liv. II

[3] *Parhelia*, sive soles quatuor spurii (description d'un parhélie le 20 mars 1629) ; ap. Gassendi, *Opuscula philosophica*, Florence, 1757, tom. III.

Le halo se dessine ordinairement sur de légers cirrus, tellement fondus en une seule masse que le ciel semble occupé par une sorte de vapeur blanchâtre, principalement dans la partie qui avoisine le Soleil; la teinte bleue de l'atmosphère a disparu, et se trouve remplacée par un léger brouillard.

C'est une ressemblance avec les offuscations. Nous savons que ce phénomène a été quelquefois accompagné de halos ou de couronnes, et nous avons cité plusieurs textes où il reste incertain si l'observateur décrit une offuscation ou bien un halo.

« Kalendis martii (1314) fere per duas horas ante auroram, impressio heic depicta[1] apparuit in aere, sicut ipse vidi ; et apparuerunt tres lunæ cruce signatæ. Eadem impressio in ortu solis apparuit circa ipsum ». (*Chron. Jordani*, ap. Muratori, *Antiquit. medii ævi*, tom. IV, pag. 1032).

De cette observation, rapprochons la suivante due à M. Renou :

« Le 24 février 1850, à quatre heures du matin et jusqu'au coucher de la Lune, on voyait un halo complet, à longs prolongements horizontaux, ayant une échancrure excessivement brillante à la partie supérieure, avec deux parasélènes brillants. Mais, ce qu'il y avait de plus remarquable, c'était une croix droite, à quatre bras égaux de six ou sept degrés de longueur, dont le centre coïncidait avec celui de la Lune : la largeur de ces bandes, égale à celle de la Lune, diminuait un peu aux extrémités ; cette croix avait une lumière plus faible que celle du halo. » (*Comptes rendus*, tom. XXX, pag. 529).

D'après ces descriptions, il est clair que la phrase « crux in cœlo apparuit » signifie un halo accompagné de croix qui apparaissent sur le Soleil ou la Lune.

Nous arrêterons là ces citations, déjà trop étendues ; elles suffisent pour montrer que les nombreuses observations consignées dans les chroniques du moyen âge, bien que parfois défectueuses, ne sont pas sans intérêt, et qu'elles méritent d'être soigneusement recueillies et discutées avec attention.

[1] Ici est un dessin représentant ce halo remarquable, et qu'il est intéressant de comparer à la figure théorique (*fig.* 10) de la *Notice sur les halos*, par Bravais, insérée dans l'*Annuaire météorologique* de 1851.

